

Strösystem inom mjölkproduktion

Carl Bäckman

Fredrik Linusson



Strösystem inom mjölkproduktion

Systems for distribution of bedding materials in dairy farms

Carl Bäckman

Fredrik Linusson

Handledare: Torsten Hörndahl, universitetsadjunkt, Institutionen för biosystem och teknologi, SLU

Btr handledare:

Examinator: Lennart Bengtsson, universitetsadjunkt, Institutionen för biosystem och teknologi, SLU

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Examensarbete inom byggnadsvetenskap

Kurskod: EX0528

Program/utbildning: Lantmästare – kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2013

Omslagsbild: Carl Bäckman

Serietitel: nr: Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: JHminiStrö, Bobman, Cowhouse ströskopa, manuellt strösystem, tidsåtgång strö, ströåtgång, stallutformning, strösystem



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsplanering,
trädgårds- och jordbruksvetenskap

Institutionen för biosystem och teknologi

FÖRORD

Lantmästare – kandidatprogrammet är en tre-årig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng (hp). En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 10 veckors heltidsstudier (15 hp).

Vi har själva varit intresserade av de strösystem som finns på marknaden och då inte minst den helautomatiserade ströroboten JHminiStrö. Därför ville vi undersöka vilka för- och nackdelar dessa olika strösystem har. Är vissa strösystem mer eller mindre lämpade för olika förutsättningar på gården.

Ett varmt tack riktas till Torsten Hörndahl som varit vår handledare och som varit till god hjälp under arbetets gång. Vi vill även ge ett stort tack till de lantbrukare som ställt upp i vår undersökning för att de tagit sig tid att träffa oss och visa upp sitt system.

Alnarp augusti 2013

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	4
SUMMARY	5
INLEDNING	6
BAKGRUND	6
MÅL OCH SYFTE	6
FRÅGESTÄLLNING	6
AVGRÄNSNING	6
LITTERATURSTUDIE	7
UTVECKLING AV AUTOMATISKA STRÖSYSTEM	7
SPRIDNINGSSYSTEMET JHMINISTRÖ	8
STRÖMASKINEN BOBMAN	10
COWHOUSE STRÖSKOPA	11
BETYDELSE AV ETT MJUKT UNDERLAG	12
STRÖINTERVALL	12
STRÖMATERIAL	13
Halm	13
Spån	14
Torv	14
Sand	15
Sammanfattning om strömedel	15
Hälsospekter och arbetsmiljö	16
MATERIAL OCH METOD	17
Metod	17
Urval	18
RESULTAT	19
SAMMANSTÄLLNING	19
SPRIDNINGSSYSTEMET JHMINISTRÖ	22
Val av system	22
Åsikter om det egna systemet	22
Övriga lantbrukares åsikter om systemet	23
BOBMAN	26
Val av system	26
Åsikter om det egna systemet	26
Övriga lantbrukares åsikter om systemet	28
COWHOUSE STRÖSKOPA	31
Val av system	31
Åsikter om det egna systemet	31
Övriga lantbrukares åsikter om systemet	32
MANUELL STRÖNING	35
Val av system	35
Åsikter om det egna systemet	35
Övriga lantbrukares åsikter om systemet	35
DISKUSSION	38
STRÖINTERVALL OCH PLACERING AV STRÖMEDEL I LIGGBÅSEN	38
VAL AV SYSTEM OCH STRÖMEDEL	39
METOD	41
BRISTER MED UNDERSÖKNINGEN	41
FRAMTIDA FORSKNING	41

SLUTSATSER.....	42
REFERENSER.....	43
SKRIFTLIGA	43
MUNTliga	45
BILDER.....	45
BILAGOR.....	46
BILAGA 1. FRÅGEFORMULÄR	46

SAMMANFATTNING

Dagens lantbruk blir allt mer mekaniserat och tunga manuella arbeten byts ut mot maskiner eller automatiska system. Målet med denna uppsatts är att få fram för- och nackdelar med några av de strösystem som finns på marknaden, var olika strösystem lämpar sig bäst och om det är skillnader i strö- och tidsåtgång. Detta ska sedan kunna vara en grund för lantbrukare vid nyinvestering.

Ströprocessen är det minst mekaniserade momentet inom dagens djurproduktion. Arbetet med ströning är monotont och kan innebära hälsorisker. Dammet från strömedel kan bland annat skapa hudirritationer, sömnproblem och andnöd. Förutom hälsorisker kan arbetet även orsaka risk för personskador då arbetet sker inne bland djuren. Utvecklingen av automatiska och mekaniserade strösystem har pågått under en längre tid och idag finns ett flertal olika alternativ på den svenska marknaden.

För att hålla en god hygien i liggbåsen ska ströning och omsättning av strö ske helst två gånger per dygn, för att undvika bakteriell tillväxt i strömedlet. En ströbädd som är ren och torr resulterar i positiva effekter som att korna ligger ner fler timmar per dygn. Val av strömedel har betydelse för resultatet som strömaskinen ger. Varierande egenskaper hos strömedel gör att det passar bättre till vissa system och sämre till andra. Halm har en benägenhet att bilda valv i maskinen och med torv kan det vara svårt att få en jämn utläggning i båsen.

De strösystem som valts till denna studie är det automatiska strösystemet JHminiStrö, strömaskinen Bobman, Cowhouse ströskopa och manuell ströning. Undersökningen är gjord genom intervjuer av tre lantbrukare med vardera systemet. Intervjuerna är gjorda genom kvalitativa intervjuer ute på gårdarna. De första frågorna har varit korta för att få grundförutsättningarna på gården. Frågorna angående det egna och övriga system på marknaden har varit öppna intervjufrågor, för att lantbrukaren ska få chansen att själv utveckla svaren. Urvalet av gårdar är gjort genom kontakt med återförsäljarna av de olika strösystemen. När det gäller de lantbrukare som strör manuellt har ett subjektivt urval skett av oss själva, då vi kände till många lantbrukare som använder sig av detta system.

Studien visar tydligt var olika strösystem lämpar sig bäst. I system med robotmjölkning är det viktigt att inte störa kotrafiken allt för mycket, då detta kan överbelasta mjölkrobotarna. Här lämpar sig strösystem som inte kräver att korna lämnar liggbåsen bäst, t.ex. manuell ströning eller JHminiStrö. När det gäller stallar med separat mjölkstall och spalt passar maskiner med flera funktioner t.ex. Bobman bäst. Maskinen kan då både rengöra spalt och liggbås samtidigt som den strör vilket ger en stor tids- och arbetsbesparing. I stora besättningar med hög kapacitet vid mjölkning krävs snabba strösystem, detta för att ströningen ska hinna ske innan kor kommer tillbaka till avdelningen efter mjölkning. I detta fall lämpar sig mekaniserade system så som Bobman och Cowhouse ströskopa.

SUMMARY

In today's agriculture there is on-going an increasing mechanisation to replace manual labour with machines or automatic systems. The objective of this survey is to find advantages and disadvantages in some of the most common bedding machines for dairy cows. The aim of the survey is to guide farmers in the process of installing new bedding system.

The distribution of bedding materials is one of the least mechanised tasks at dairy farms today. The daily work to straw a cubical system in a dairy farm is a monotonous labour intensive and may pose health risks. The dust from bedding material may cause skin irritation, sleeping disorder or breathlessness. Besides the health risk there is always a risk whenever you are working among live animals. The development of automated straw system has been going on for some time and currently there are several systems on the Swedish market that facilitate the work and which are more or less advanced.

To keep a good hygiene in the cubical, new bedding material should be renewed and added twice a day. This is to avoid bacterial growth in the litter material. Bedding that is clean and dry makes the cows rest more hours per day. The choice of litter affects the performance the bedding machine. Various properties of bedding materials make them better suited to certain systems than others. Straw has a tendency to form arches in the machine and peat can be difficult place evenly in the cubicles.

In the survey three farmers with each system were interviewed and was conducted through qualitative interviews at the farms. The first questions were short to get the basic facts of each farm. Questions about their own and other system on the market has been open interview questions. This in order to get the farmer himself to developing his answers to the questions. The selection of farms was made through contact with dealers of the various bedding systems. In the case of farmers who sprinkles manual a subjective selection among the many farmers we know use this system was made.

The result of the study indicates which bedding systems are best suited. On dairy farms with automatic milking system it is important not to disturb the cows too much, to create unwanted overload in the milking system. Because of this, it is especially desirable to choose a system that does not disturb the cows too much. When it comes to smaller dairy farms with batch milking and slattered floors, has machines with multiple functions has proven to work fine. The machine both cleans the floor and cubicals at the same time. This along with strawing of the cubicals in the same pass provides for time and labor savings. At large dairy farms with fast milking systems it is desirable to have a fast bedding system. This to have time to straw the cubicals before the cows comes back after milking. In this case, suitable mechanized systems such as Bobman and Cowhouse sprinkle scoop, works fine.

INLEDNING

Bakgrund

Dagens lantbruk går mot en allt högre grad av mekanisering. De arbetskrävande momenten byts ut mot automatiska system för att minska arbetskostnaderna alternativt att kunna utöka produktionsenheterna med samma personalstyrka. De traditionella strösystemen med mycket handarbete skapar monotona arbetsmoment med risk för arbetsrelaterade förslitningsskador och hälsoproblem.

De olika strösystem som används på dagens gårdar skiljer sig mycket mellan varandra. Manuell ströning är mer tidskrävande men samtidigt blir precisionen bättre. De automatiska systemen kan strö oftare då detta inte påverkar arbetsåtgången. Ströet påverkar hygien i stallet och är en viktig komponent för att minska skador och sjukdomar hos korna samt förbättra mjölkhygien.

Detta ämne är intressant då vi funnit lite information om hur de olika strösystemen är utformade. Det är intressant att se om val av system påverkar utformningen av stallet. Om det är på det viset så är det något som är viktigt att ta hänsyn till redan i planeringen av stallet.

Mål och syfte

Målet med arbetet är att ta fram rekommendationer för val av strösystem. Syftet med arbetet är att sammanställa vilka för- och nackdelar det finns med olika strösystem på marknaden.

Frågeställning

De frågor som arbetet ska ge svar på är om det finns faktorer vid val av strösystem som har sin grund i byggnadsutformningen? Kan typ av mjölkningssystem påverka vilket strösystem som lämpar sig bäst? Har andra typer av system i produktionen påverkat strösystemets utformning eller val av detta?

Avgränsning

Vi har avgränsat vår undersökning till enbart mjölkgårdar i Skåne och södra Halland. Urvalet begränsas även till gårdar med lösdrift och liggbås. Djupströsystem undersöks inte. De tre fabrikaten som valts ut representerar tre olika typer av strösystem. Detta då vi inte har möjlighet att undersöka alla märken som finns på marknaden.

LITTERATURSTUDIE

Utveckling av automatiska strösystem

Enligt Lindahl, Gustafsson & Gilbertsson (2008) är ströningsprocessen den minst mekaniserade delen i dagens djurhållning. En utveckling till automatisk ströhantering tar bort det monotona och dammiga arbetet med ströning som är negativt ur arbetsmiljösynpunkt. Dessutom kan det skapa en bättre djurmiljö då ströintervallet är tätare med fler strötillfällen per dag.

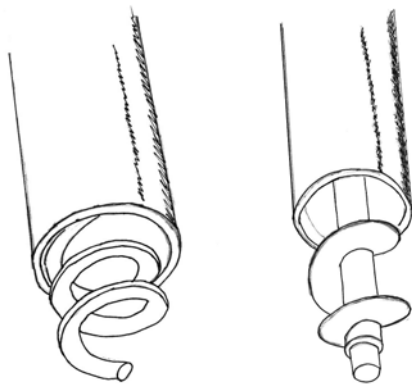
Det finns idag på den svenska marknaden flera modeller av system som automatiskt strör liggbåsen. En typ av system består av rälshängda vagnar som efter programmering automatiskt strör liggbåsen. Gemensamt för samtliga dessa system är att de på grund av avancerad konstruktion är kostsamma investeringar (Lindahl, Gustafsson & Gilbertsson, 2008).

För automatisk ströning i djupströbäddar finns en strörobot från GEA Farm Technologies Mullerup A/S. Denna rälshängda vagn river halm från fyrkantsbalar och fördelar detta över en bred yta med hjälp av spridartallrikar. Vagnen hämtar själv balar från ett lager men snören måste tas bort för hand innan igångkörning. Programmeringen sker på datorn som sitter på vagnen och där kan ströintervall och spridarbredd ställas in (Gjødesen, 2003).

Ett annat automatiskt strösystem som finns på marknaden kommer från Schauer Agrotronic GmbH. Detta system hackar halm från balar och genom rör transporteras materialet ut till djuren. Ströet släpps ut i varje box eller liggbås genom luckor i röret. Systemet gör att dammet som arbetare utsätts sig för minskar betydligt (Schauer-agrotronic, 2013).

Försök med automatiska strösystem har tidigare gjorts av Lindahl, Gustafsson & Gilbertsson (2008). I ett försök undersöktes möjligheten att automatiskt föra in strö till liggbåsen i ett kostall. Grunden till systemet var en rörfodertransportör för torrfoder som byggts om för att transportera strö till liggbåsen. Utläggningen av ströet skedde i framkant av liggbåsen genom att röret skars upp i undersidan för att släppa ner strö. På detta vis fylls båset upp med strö och när båset är fyllt börjar nästa bås fyllas. Systemet testades med olika halmsorter, torvströ och kutterspån för att undersöka hur väl systemet fungerar. Resultatet av försöket visade att alla strömedel kan transporteras på detta vis. Det visade sig däremot att fördelningen av ströet blev olika mellan liggbåsen samt att en separation av strömedlet uppkom inom systemet. Vid försök med kort hackad halm uppkom stopp i utsläppen då halmen fastnade i röret.

Som en fortsättning på ovan nämnda försök undersökte Lindahl, Gustafsson & Gilbertsson (2008) två olika system, det ena med en kärnlös skruv, se figur 1 och det andra med en likande utformning som den anläggning som testats i den tidigare undersökningen. Strömedlen som användes vid försöket var olika typer av halm. Det som konstaterats var att systemet med kärnlös skruv fungerade men den har för låg kapacitet. När kapaciteten ökas packas ströet för mycket i röret och skruven går för tungt.



Figur 1: Två typer av skruvar för transport av strö. Till höger en skruv med axel i mitten och till vänster en utan axel, en så kallad centrumlös skruv (Illustration Torsten Hörndahl).

Systemet med rörfodertransportör fungerar bra och mängden strö varierar relativt lite mellan nedsläppen. Dock sönderdelas halmen i systemet och längden på halmen vid utsläppen är endast en tredjedel av den ursprungliga längden (Lindahl, Gustafsson & Gilbertsson, 2008).

Spridningssystemet JHminiStrö

JHminiStrö är en helautomatisk strömaskin från Jørgen Hyldgård Staldservice A/S. Roboten har möjlighet att strö ut ett nytt och jämt lager strö flera gånger dagligen. Den är utrustad med två spridartallrikar med en spridningsbredd på mellan en och fem meter. Strömaskinen är anpassad för sågspån och finhackad halm men finns även i utförande för sand. Påfyllning sker automatiskt från upp till fyra magasin. Magasinen kan levereras med olika utformning och storlek, bland annat med halmrivare, halmsnittare eller enbart lagerbehållare (Mafa, 2013).

Strömaskinen drivs av ett 24 volts batteri och har en framdrivningshastighet på 2-30 meter per minut. Den har en kapacitet för upp till 1000 kor och kan klara nio olika banor med upp till tio olika sektioner. Varje bana kan strös upp till åtta gånger per dag. Vikten på maskinen är ungefär 100 kg utan strömedel (Mafa, 2013).

JHminiStrö kan ställas in att strö olika mängder och vid olika många tillfällen per dag beroende på plats i stallet. Strömaskinen är rälshängd och spridningen sker normalt över en dubbel liggbåsråd där maskinen strör bägge raderna samtidigt, se figur 2. Vid en

enkelrad sprider maskinen bara på ena sidan. För att med precision kunna strö olika liggbås med varierande längd kan spridningsbredden varieras. När maskinen inte arbetar står den i laddningsposition där den även fylls automatiskt (Rasmussen, 2006).



Figur 2. Ströroboten JHminiStrö.

JHminiStrö kan ställas in att strö olika mängder och vid olika många tillfällen per dag beroende på plats i stallet. Strömaskinen är rälshängd och spridningen sker normalt över en dubbel liggbåsrad där maskinen strör bägge raderna samtidigt. Vid en enkelrad sprider maskinen bara på ena sidan. För att med precision kunna strö olika liggbås med varierande längd kan spridningsbredden varieras. När maskinen inte arbetar står den i laddningsposition där den även automatiskt fylls (Rasmussen, 2006).

Kvægbrugets Forsøgscenter i Danmark installerade i juli 2006 en automatisk strömaskin från Jørgen Hyldgård Staldservice A/S i sitt kostall. Tidigare hade stallet strötts med en strömaskin med borste som både strör liggbåset och rengör bakre delen av detsamma. Med strömaskinen skedde ströning tidigare 1-2 gånger om dagen. Med JHminiStrö strös liggbåtserna numer mellan 3-5 gånger om dagen. Med det nya systemet krävs enbart påfyllning av mellanlagret samt programmering av vagnen. När den gamla strömaskinen användes var personalen bunden till att köra ut strö 1-2 gånger om dagen (Rasmussen, 2006).

Hygien i liggbåsen har förbättrats då det alltid är strömedel i de flesta bås. Den nackdel som kommit fram med systemet är att en del av ströet landar på korna om dessa ligger i båset vid ströning. För att minska detta problem är en kamera som ska registrera om en ko är i båset under utveckling (Rasmussen, 2006).

Strömaskinen Bobman

Bobman är en strömaskin från Jydenland Maskinfabrik A/S. Maskinen är utrustad med en roterande borste för att rengöra bakre delen av liggbåsen, se figur 3. På maskinen finns också en behållare för strö och skrapa för rengöring av spalten (Agri Syd Center Gross AB, 2013). Den kan även utrustas med en rad andra redskap för att fungera som en multimaskin. Detta gör att maskinen kan ha fler användningsområden på gården (Gjødesen, 2003).



Figur 3. Strömaskinen Bobman med borste, behållare och sittplats för förare.

Maskinen kan användas för ströning av kutterspån, sågspån och finhackad halm. Ströutrustningen består av en behållare med en skruv i botten som för strömedlet till ett fläkthjul. Fläkten kan sedan kasta strömedlet upp till 2,5 meter (Gjødesen, 2003). Kastlängden kan varieras genom justering av utblåset. För full kastlängd öppnas spjället fritt (Andersson, pers. med, 2013). På grund av att maskinen inte är utrustad med hackaggregat klarar maskinen inte av halm som inte är finhackad. Utrustningen är okänslig för främmande föremål, vilka annars kan förstöra skruv eller fläkt. Det finns en tendens till att drivhjulet inte har tillräckligt med grepp mot underlaget och därför slirar (Gjødesen, 2003).

Risken för personskador vid ströning är liten i och med den relativt korta kastlängden och att spridningen sker i golvnivå. På grund av den maximala spridningslängden på 2,5

meter är maskinen endast lämplig till ströning av liggbås. Strömängden kan justeras oberoende av maskinens framkörningshastighet. Tidsbesparingen jämfört med manuell ströning uppskattas till 50 %. Maskinen skapar ingen ströbesparing men resultatet blir jämnare än vid manuell ströning (Gjødesen, 2003).

Bäst fungerar maskinen i stall med spaltgolv i gångarna, eftersom golvet alltid är plant. I system med öppna skrapgångar gäller det att tänka på nivåskillnader, maskinen klarar visst motlut men inte tvära kanter. Även om maskinen används i öppna skrapgångar ska skrapan fram användas som mothåll mot liggbåskanten för att inte skada hjulen. Antalet sålda Bobman i Sverige är för närvarande 15 stycken (Andersson, Pers. med, 2013).

Cowhouse ströskopa

Cowhouse international BV är ett nederländskt företag som tillverkar ströskopor för sågspån och sand. Spånskopan finns i storlekarna 1,7 kubikmeter, 2,7 kubikmeter och sandskopan har en volym på 0,8 kubikmeter. Alla skoporna är byggda med 4 mm tjock stålplåt som är förstärkt där belastningen är som störst. Skoporna kan monteras både i trepunktslyften på en traktor eller i lastaren på en hjullastare, se figur 4. Beroende på vilket strö som används kan ströskopan lägga mellan 50 och 70 % av strömedlet i fronten av liggbåset. Resterande mängd strös jämt över liggbåset (Cowhouse, 2013).



Figur 4. Cowhouse ströskopa.

Skopan är avsmalnande ner mot en omrörningsvals med små stålfingrar som luckrar strömedlet. Längst ner i skopan sitter ett utmatarband som drivs hydrauliskt genom koppling till ett dubbelverkande hydrauluttag. Föraren styr utmatningen med hjälp av hydrauliken inuti hytten. Ströskoporna kan därmed tömmas åt båda sidorna (Lewenhaupt, Pers. med, 2013).

Ströskopan kan levereras med tre olika utmatarband och med olika höjd på medbringarna. För tyngre material, exempelvis torv, krävs lägre medbringare. Antalet sålda skopor i Sverige är för närvarande tio stycken (Lewenhaupt, Pers. med, 2013).

Betydelse av ett mjukt underlag

För att få en så mjuk liggplats som möjligt har de flesta lantbrukare lagt in gummimattor i liggbåsen. Men ett utbrett problem som finns är att djur som ligger på madrasser har skador på haserna. Detta beror på att strö ger en hård yta mellan kon och madrassen. Rörelser mot madrassen kan ge brännskador på huden och till och med sår. Hackad halm kan ge problem då vassa kanter kan skära hål på huden. För att minska dessa problem kan en mjukare halmsort väljas, t.ex. vårkorn (Dalgaard & Freudendal, 2006).

Mjuka gummimadrasser i liggbåsen som fördelar vikten av kon gör att de punkter på kon som tar upp tyngden belastas mindre. Särskilt vid resning och läggning är ett mjukt underlag viktigt. När kon ska resa sig överförs två tredjedelar av vikten till frambenens knän. För att fördela denna tyngd som lätt ger skador vid ett hårt underlag ska mattorna i liggbåsen kunna sjunka in minst 30 mm. Klarar mattorna detta så minskar belastningen till en femtedel av det som uppstår vid ett hårt underlag. Samtidigt ska de vara elastiska för att klara tyngden. Den permanenta deformationen får inte överstiga 5 mm för att klara av nedtryckningen av en ko och för att inte vätska ska bli stående i bakkant av madrassen (Dalgaard, 2004 (b)).

Ströintervall

Vid ströning varje dag är åtgången mindre än vid längre intervall. I de fall då en större mängd strö läggs i framkant av liggbåset hinner en större mängd bakterier växa till innan ströet når bakkant på båset (Dalgaard, 2004 (a)).

För att undvika bakteriell tillväxt i strömedlet bör ströning ske två gånger per dag. Strö som ligger i liggbåsen smutsas ner av gödsel vilket ökar risken för klostridiesporer samt att *Bacillus Cereus* ökar i mängd (Nilsson, 2009). Ett tidigare försök med bakterietillväxt i olika strömedel av Nilsson (2007) visade också detta. Studien innefattade analys av halm, torv och spån. Det ena försöket är gjort på rena prover utan tillsatta bakterier. Resultatet visar att halm hade riklig tillväxt av bakterier redan efter sex timmar medan spån hade låg tillväxt. På torvproverna kunde ingen tillväxt konstateras. Efter 24 timmar hade även spån och torv en riklig tillväxt av bakterier. Detta resultat beror på att halmen i sig själv innehåller mycket bakterier från början (Nilsson, 2007).

I ett annat försök tillsattes *Staphylococcus Aureus* bakterier i de tre strömedlen. Resultatet visar en låg tillväxt av bakterierna i samtliga strömedel efter sex timmar. Efter 24 timmar däremot har alla strömedlen en hög tillväxt. Enligt studien visar detta att strömedlet bör bytas ut mer än en gång per dygn (Nilsson, 2007).

Hur mycket strö som behöver läggas ut vid varje tillfälle beror på flera faktorer. Kvalitén på strömedlet har betydelse, och då framför allt fukthalten. Ytan som kon ska ligga på har stor betydelse då ett liggbås utan madrass behöver ca 2 kg strömedel/dygn, i jämförelse med ett liggbås med madrass som behöver ca 0,5 kg/dygn. Fler faktorer som påverkar ströåtgången är foderstaten, gödselkoncistens, ventilation och utformningen av gångarna. Ligger det mycket gödsel i gångarna vid foderbord eller liggbås så drar korna med detta upp i båsen och förorenar strömedlet (Dalgaard, 2004 (b)).

Strömaterial

De vanligaste strömaterialen som används idag är halm, sågspån, kutterspån, sand och torv (Nimmermark, 2009). Kraven som ställs på strömedel är att det ska ge ett mjukt och torrt underlag för djuren att ligga på. Det ska suga upp urin, spillning och minimera mikrobiell tillväxt. För att få en bra miljö i stallet ska ströaterialet minska ammoniakavgången och därmed även minska kväveförlusterna från gödseln. (Andersson, 2007).

För att kontrollera hur mycket strö som behövs kan det så kallade knätestet ge ett bra svar. En person ska falla ner till knästående och gör detta ont så är det för lite strö. På detta sätt kan man också kontrollera om bädden är för blöt om det blir fukt på byxorna. Blir knäna blöta eller smutsiga är bädden inte lämplig för kon att ligga på (Andersson, 2007).

För- och nackdelar finns med varje strömedel och det är ofta gårdens förutsättningar och tillgång på strö som avgör valet av substrat. Utgödslingssystem och strömetod har också betydelse för vilket strömedel som kan användas (Svedinger, 1995).

Halm

Halm, som är det vanligaste strömedlet i mjölkkobesättningar, har nackdelarna att det fungerar bäst som hackat strömedel. Hackad halm har fördelarna att det ligger kvar bättre under djuren, har bättre absorptionsförmåga och är lättare att fördela och arbeta med än lång ohackad halm. Den korthackade halmen fungerar också bra i flytgödselsystem och byggnader med spalt. Problemet med hackad halm är att om det inte pressas som hackad måste den hackas, vilket är ett extra arbetsmoment på gården (Svedinger, 1995). Halmhackning är även en brandrisk och ska alltid ske under övervakning. Främmande föremål i halmen, så som stenar och metalldelar, kan lätt ge upphov till gnistor då de träffas av knivarna i hacken (Lantbrukets Brandskyddskommitté, 2001).

Halm som är ”välbärgad” och håller hög kvalité ses som det bästa strömedlet för djur. Med uttrycket ”välbärgad” innebär det att halmen håller låg vattenhalt, låg inblandning av jord och ogräs samt att det håller önskad strållängd. Är vattenhalten för hög kan problem som mögeltillväxt uppstå vilket medför ett dammigt material som kan irritera djurskötare och djuren i stallet (Lindahl, Gustafsson & Gilbertsson, 2008).

Problem som kan uppstå vid ströning med halm är att materialet hänger sig eller bildar valv. Detta beror på rasvinkeln och den är olika beroende på längden materialet har, vattenhalt och strållängdsfördelning. Valvbildning kan vara ett problem i system där halmen ska passera en smal passage, t.ex. en ströskopa med konisk form mot botten. Hackad halm har stor benägenhet att bilda valv och risken ökar om halmen har hög friktion. Det får den om ytfukten är hög eller partikelstorleken skiljer sig mycket åt i materialet på grund av otillräcklig hackning av halmen. Långa och korta strån som tillsammans ska köras igenom ett system där utmatning sker genom en konisk behållare ökar risken att problem uppstår (Lindahl, Gustafsson & Gilbertsson, 2008).

Spån

I en undersökning av Dalgaard & Freudendal (2006) visade sig att stall som strös med spån generellt har renare gångar, liggbås och kor. Testet visar också att renast kor var det vid en strö mängd på 500 gram per liggbås och dag. Spån blev inte heller liggande i spaltgångar så som hackad halm blev. Detta gjorde att gångar upplevdes som renare när spån användes och korna drog heller inte upp lika mycket gödsel i liggbåset. Spån väger tre gånger mer än halm vilket gör att liggbås som strös med halm ser mer strödda ut. 500 gram spån per bås och dag ska räcka. Vid varm och torrt väder kan denna mängd minskas ner till 100 gram. Dock räcker inte detta under fuktig väderlek då spån visat sig ta upp en hel del fukt från omgivande miljö (Dalgaard & Freudendal, 2006).

Spån och kutterspån är bra som strömedel om de är torra. Fuktigt material ökar tillväxten av bakterier så som *Escherichia Coli*. Den förökar sig snabbt i varma och fuktiga miljöer så som liggbåsen i en lösdraft (Redander, 2007). Denna bakterie kan ge upphov till akuta mastiter. Bakterien finns i kornas gödsel och därför runt om i kons livsmiljö (Statens Veterinärmedicinska Anstalt, 2011).

Torv

Torv har den bästa uppsugningsförmågan av alla strömedel och är humifierad vitmossa som genom flera lager tunnväggiga celler ger hög uppsugningsförmåga. Dock minskar uppsugningsförmågan betydligt om strömedlet utsätts för högt tryck. Som material i bädd, vid t.ex. lösdraft som belastas med mycket djur kan det till och med få sämre uppsugningsförmåga än halm och kutterspån. Hur bra uppsugningsförmåga torv har skiljer sig en hel del. Förmågan att binda vätska beror till stor del av humifieringsgrad och torrsubstanshalt. Humifieringsgraden är hur mycket av den ursprungliga strukturen som finns kvar. Är torven för finfördelad finns inte mycket av den ursprungliga strukturen från vitmossan kvar och då inte heller uppsugningsförmågan (Germundsson, 2006).

En av de positiva effekterna med torv som strö är att det binder ammoniak och på detta sätt förhindrar avgång till luften i stallet. Detta beror på att torv innehåller en liten del huminsyror vilket gör att materialet håller ett pH på 3,5- 4,5. På detta sätt har torv en stor katjonutbyteskapacitet vilket gör att basbuffertkapaciteten blir stor. Ammoniak från djurens urin binds därför lätt i torv och gör att mindre lukt känns i stallet. Många av de bakterier som orsakar juverinflammation har ett tillväxtoptimum vid pH 6-7. Detta skulle göra att torv med sitt låga pH är dämpande för tillväxten av bakterier i liggbåsen och försök visar att i jämförelse med halm är tillväxten av *Bacillus Cereus* låg i torvströdda bäddar. Ett problem med torv är dess höga dammbildning. En lagom vattenhalt på torven är 40 - 50 % då den vid denna fuktighet inte dammar mer än spån. En lösning på problemet med damm är en blandning av torv och spån som ger ett strömaterial som dammar mindre (Germundsson, 2006).

Sand

Sand är inte ett organiskt material så som sågspån, halm eller torv vilket gör det svårare för bakterier att växa i. Att det just är oorganiskt gör att bakterierna inte har någon näring att föröka sig med. Jämfört med halm och spån kan man bara finna en tiondel av antalet bakterier i sand (Kostallplan, 2013).

Sand som strömedel i liggbås anses vara det bästa alternativet tillsammans med djupströbäddar för att minska skador på hasen. Sand har dock nackdelen att det ställer höga krav på utgödslingssystemet och sedimenterar vid lagring i gödselbehållare samt sliter på pumpar och annan utrustning (Andersson et al, 2011).

Sammanfattning om strömedel

Absorptionsförmågan skiljer sig mellan de olika strömedlen och är ett mått på hur bra det kan hålla liggbåset torrt. En förutsättning för att strömedlet ska fylla sin funktion är att det håller en låg vattenhalt.

Vätskeabsorptionsförmågan, per kg torrt strömedel (Svedinger, 1995).

- Sågspån: ca 1,5 kg vatten
- Halm: ca 2,6 kg vatten
- Torvströ: ca 4 kg vatten

Studier visar att bäddar som är rena och torra gör att kor ligger ner fler timmar om dagen. En av undersökningarna utfördes på en grupp av 6 stycken sinlagda Holsteinkor. Studien gick ut på att se om korna föredrog torra liggplatser och hur länge de då låg ner per dygn. Det visade sig att när de fick välja så föredrog de torra liggytor framför blöta och liggtiden ökade från 8,8 h/dygn på blöta liggsängar till 13,8 h/dygn på torra (Fregonesi, et al, 2007).

Renheten i gångar beror i hög grad på vilket strömaterial som används. Försök visar att gångarna var renare om spån användes istället för snittad halm. Spån åkte lättare igenom spaltöppningar än halm som hade tendens att bli liggande i klumpar. Detta gjorde att korna fick mer gödsel på klövar och ben, vilket i sin tur ledde till mer gödsel i liggbåsen.

Detta visar på att mer halm i liggbåsen inte gör korna renare då de drar med gödsel upp i liggbåsen. Däremot om spån används så blir gångarna renare vid liggbåsen. Tidsåtgången för att skrapa rent gångarna ökad generellt vid användning av mer strö. Halmen tog längre tid än spån att få bort från gångarna då det fastnade i spaltöppningarna (Dalgaard & Freudendal, 2006).

Hälsoaspekter och arbetsmiljö

I en beskrivning av arbetsmoment från Gunnarsson (2001) står det att gödsling och ströning står för 11 % av arbetstiden i en mjölkproduktion. I denna tid ingår renhållning av liggbås, trafikytor, transport av strö från lager till stall samt spridning av strömedel. Att sprida strö ger en dammig miljö att arbeta i och vissa människor upplever besvär av detta. I en rapport av Nimmermark (2009) visades ett signifikant samband mellan olika strömedel och besvär relaterade till dessa hos de tillfrågade. Av halm kände personer irritation i näsa och hade besvär med kliande och rodnande hud på händer. De som arbetade med kutterspån kände av besvär med andnöd, koncentrationssvårigheter, sömnsvårigheter och humörsvängningar. I system där sågspån användes angav personerna att de haft besvär med trötthet, illamående och magproblem.

Andra arbetsmiljöproblem som kan uppstå vid ströning är att man måste uppehålla sig bland djuren vilket kan innebära risker. Olyckor med djur inom jordbruket är oftast att man blir träffad då något djur sparkar. Äldre män och yngre kvinnor är de som är mest utsatta för olyckor. Olyckor med dödlig utgång sker främst vid arbete med nötkreatur och då efter att ha blivit attackerad av tjur eller ko (Arbetsmiljöverket, 2009).

MATERIAL OCH METOD

Metod

För att få fram för- och nackdelar mellan de olika strösystemen har intervjuer valts för informationsinsamling. Detta för att ta reda på lantbrukarens egna åsikter och erfarenheter (Denscombe, 2009). Vilka erfarenheter har lantbrukarna av sitt system och varför har de valt just detta? Genom att även ta reda på vad de anser om övriga system erhålls en bra bild över hur insatta de är inom området. Detta är intressant vid utvärderingen då det framkommer om lantbrukaren jämfört sitt system mot övriga på marknaden. Detta kan anses som viktigt för att veta om de kritiskt granskat det egna systemet.

Intervjuerna bygger på metoden surveyundersökning ansikte mot ansikte. Detta är fördelaktigt då de svaren kan förväntas vara mer omfattande och ingående. En annan fördel är att det direkt går att få förtydligande på oklara svar. Dessutom kan man räkna med en högre svarsfrekvens med denna metod än vid övriga typer av undersökningar (Denscombe, 2009). Samtliga intervjuer spelades in samtidigt som små stödanteckningar skrevs ner. Detta för att få bättre flyt i intervjuerna och inte missa några detaljer.

Totalt bestod intervjun av 12 frågor och frågorna 1-6 är korta frågor för att få en bild av gårdens förutsättningar. Frågorna 7-11 är öppna intervjufrågor om val av system, åsikter om det egna systemet samt åsikter om övriga system. Anledningen till att öppna frågor användes är för att lantbrukaren själv ska få möjlighet att prata runt frågorna. Frågorna med svar finns i sin helhet i bilaga 1.

Den första kontakten med lantbrukarna har skett över telefon, där tid för ett besök bokats in. Kontaktuppgifter har tagits för att kunna skicka över frågeformuläret i förväg. På detta vis kan lantbrukaren förbereda sig på vilka frågor som kommer, och ta fram den information som är intressant för undersökningen.

Utöver frågorna har egna iakttagelser och mätningar genomförts. Typ av mjölkningsanläggning har noterats, typ av gångar (spalt eller öppna gångar) och spånlagrets utformning har antecknats som en del av undersökningen. Gångarnas bredd har mätts med tumstock för att se om detta skiljer sig mellan systemen. Fotografering av liggbåsen efter ströning är gjord för att kunna jämföra hur systemen lägger ut ströet. Fördelning av strömaterialet och hur det ser ut med spill runt liggbåset är frågor som kommer ligga till grund vid analysen av fotografierna. Eftersom olika lantbrukare lägger olika stor mängd strö har hänsyn till detta tagits vid jämförelse av resultaten i liggbåsen.

Tanken var att även mäta den tid som åtgår för ströning. Detta moment har tagits bort på grund av osäkerhet i provtagningen. Många av gårdarna strör stallet i etapper och möjlighet har inte funnits att följa alla dessa. Olika etapper tar olika lång tid beroende på stallutformning, avstånd från spånlager, personal och strö mängd. För att ändå få en uppskattning av tiden ligger detta med som en fråga i intervjun.

Urval

Urvalet av mekaniserade system grundar sig i kontakt med återförsäljaren av respektive alternativ som valt ut tre gårdar med mjölkproduktion i eller omkring Skåne som använder sig utav deras system. Anledningen till denna metod är att vi innan arbetet startade hade dålig kunskap om vilka lantbrukare som använde sig av respektive system. På grund av begränsning av både tid och pengar har urvalsområdet begränsats till Skåne och intilliggande län.

När det gäller de gårdar som använder sig av manuella system har dessa valts ut genom ett subjektivt urval. Anledningen till att denna metod för urval har valts är att vi inom manuella system känner till många lämpliga personer som använder sig av systemet. Vi vill studera ett äldre stall som kan vara svårt att anpassa för nya system. Vi vill även ha relativt nybyggda stall där förutsättningarna för mer mekaniserade system är större. När det gäller de nyare stallarna vill vi även att deras inställning till sitt nuvarande system och alternativa system ska skilja sig.

RESULTAT

Till att börja med redovisas en sammanställning av grunddata och stallutformning för de olika systemen. Detta för att kunna jämföra om det finns skillnader mellan olika alternativ. Sedan visas resultaten från gårdsbesöken system för system där de viktigaste punkterna redovisas. Bilder finns för att visa resultatet i liggbåsen efter ströningen.

Sammanställning

I tabell 1 finns en sammanställning av samtliga gårdars byggnadstekniska förutsättningar. Intressant är att samtliga gårdar med JHminiStrö har robotmjölkning. De som använder sig av strömaskinen Bobman har samtliga spaltgolv i sina gånger. Här är även gångbredden den smalaste över lag. Alla gårdarna med Cowhouse ströskopa har gånger som är tre meter breda.

Tabell 1. Stallutformning och mjölkningssystem för respektive besökt gård.

Strösystem	Mjölkningssystem	Typ av gånger	Bredd gånger (m)
JHminiStrö	Robotmjölkning	Öppna skrapgångar	3,30
JHminiStrö	Robotmjölkning	Öppna skrapgångar	2,30
JHminiStrö	Robotmjölkning	Öppna skrapgångar	3,0
Bobman	Mjölkgrop	Spaltgolv	2,60
Bobman	Mjölkgrop	Spaltgolv	2,40
Bobman	Robotmjölkning	Spaltgolv	2,40
Cowhouse ströskopa	Mjölkgrop	Öppna skrapgångar	3,0
Cowhouse ströskopa	Mjölkgrop	Öppna skrapgångar	3,0
Cowhouse ströskopa	Robotmjölkning	Öppna skrapgångar	3,0
Manuellt strösystem	Mjölkgrop	Öppna skrapgångar	3,0
Manuellt strösystem	Robotmjölkning	Öppna skrapgångar	2,80
Manuellt strösystem	Robotmjölkning	Öppna skrapgångar	2,60

I tabell 2 finns en sammanställning av insamlad data under intervjuerna. Intressant är att de med JHminiStrö har mest antal djur i systemet. Det är även detta system som har den lägsta strö- och arbetsåtgången. Detta samtidigt som JHminiStrö har flest antal strötillfällen per vecka. Cowhouse ströskopa är det system som har högst åtgång av strömedel. Det är även det system som har minst antal strötillfällen. De manuellt strödda gårdarna har de minsta besättningarna. Det är även de gårdarna som har högst tidåtgång per djur för strömomentet.

Tabell 2. Grunddata för samtliga besökta gårdar.

Strösystem	Strömedel	Antal djur	Ströåtgång (m ³ /djur och år)	Uppstart	Tidsåtgång (min/djur och år)	Antal strötillfällen (vecka)
JHminiStrö	Finhackad halm	334	0,65	Hösten 2012	4,67	14
JHminiStrö	Kutterspån	180	0,67	2003	1,44	14
JHminiStrö	Kutterspån	240	1,0	Oktober 2011	7,60	14
Medelvärde	-	251	0,77	-	4,57	14
Bobman	70 % kutterspån, 30 % torv	200	2,73	Hösten 2010	91	14
Bobman	Finhackad halm	150	0,97	2005	24,3	14
Bobman	Sågspån	140	1,07	2002	19,7*	7
Medelvärde	-	163	1,59	-	45	12
Cowhouse ströskopa	Kutterspån	200	3,45	Juli 2011	9,1*	1,4
Cowhouse ströskopa	Sand	120	2,81	September 2011	12,1*	1,4
Cowhouse ströskopa	Sågspån	210	1,49	Slutet av 2006	2,97	0,2
Medelvärde	-	177	2,58	-	8,1	1
Manuellt strösystem	Lantbruks spån, malt kutterspån	125	3,12	-	74,9	3
Manuellt strösystem	Sågspån	160	0,75	Våren 2012	56,9	3,5
Manuellt strösystem	Kutterspån	184	1,35	Hösten 2010	39,7	7
Medelvärde	-	156	1,74	-	57,2	4,5

*Uppmätt tid under besöket

I tabell 3 finns en sammanställning av hur mycket strö varje lantbrukare lägger ut per ko och dag. Sand kan inte jämföras med de övriga strömedlen då sand har så pass hög densitet.

Tabell 3. Bearbetning av strö mängd från tabell 2.

Strösystem	Strömedel	Ströåtgång (m ³ / djur och år)	Densitet (kg/m ³)	Strömängd (g/ko och dag)
JHminiStrö	Finhackad halm	0,65	50	89
JHminiStrö	Kutterspån	0,67	110	202
JHminiStrö	Kutterspån	1,0	110	301
Bobman	70 % kutterspån, 30 % torv	2,73	110, 400	1474
Bobman	Finhackad halm	0,97	50	133
Bobman	Sågspån	1,07	320	938
Cowhouse ströskopa	Kutterspån	3,45	110	1040
Cowhouse ströskopa	Sand	2,81	1300	10000
Cowhouse ströskopa	Sågspån	1,49	320	1306
Manuellt strösystem	Lantbruksspån, malt kutterspån	3,12	110	940
Manuellt strösystem	Sågspån	0,75	320	658
Manuellt strösystem	Kutterspån	1,35	110	407

Källa densitet: Kutterspån och sågspån (Neova, 2013 (b)), torv (Neova, 2013 (a)), halm och sand (Agriwise, 2009).

Spridningssystemet JHminiStrö

Val av system

Gemensamt för lantbrukarna är att de anser att minskningen av det manuella arbetet är viktig orsak till valet av ett automatiskt strösystem. En av lantbrukarna menar att antalet djurgrupper i stallet påverkat valet. Med många grupper är det svårare att ta sig fram i stallet då grindar måste öppnas och djur flyttas. Två av de tillfrågade lantbrukarna har även undersökt andra system innan installationen av det nuvarande. En av dessa har dock enbart varit intresserad av ett annat automatiskt system och övervägde aldrig ett mekaniserat eller manuellt system.

Åsikter om det egna systemet

Två av lantbrukarna poängterar fördelen med att slippa driva upp korna vid ströning. Detta minskar risken för överbelastning på mjölkrobot och foderbord.

”Det stör inte korna det minsta med detta system.”

Två av de tillfrågade menar att den mängd strö som lägger sig ovanpå korna är så liten att det inte är något problem. Den tredje lantbrukaren anser att detta faktiskt är ett problem i robotbesättningar och har därför valt att montera bort spridartallrikarna.

Att systemet minskar ströintervaller är något som är en fördel. Det är alltid färskt spån i liggbåset vilket lantbrukarna anser som bra ur hygiensynpunkt.

”Det är en fördel att det alltid finns nytt strö till djuren och att de själva drar ner strö från båsfallen i gångarna. Detta ger en god omsättning av strö på båsfallen.”

Den största nackdelen som kommit fram under besöken är att programmeringen av systemet är komplicerad. Det finns många olika inställningar men skärmen på vagnen är relativt liten. Detta gör att det är svårt att navigera bland programmets olika delar. En större skärm eller ett enklare program hade varit att föredra.

När det gäller strömedlet så kan större stickor i spån skapa problem då dessa kan låsa spridartallrikarna. Rent kutterspån är så lätt att starka luftflöden i stallet kan skapa problem med att spånet inte hamnar där det ska.

När det gäller byggnadsplaneringen har strösystemet inte påverkat detta i något av de stallen som besökts. Systemet kan monteras in på befintlig inredning och påverkar då inte byggnadsplaneringen. En av lantbrukarna anser tvärt emot att systemet ställer mindre krav på planering än övriga system på marknaden.

Övriga lantbrukares åsikter om systemet

Något som många lantbrukare tar upp som ett problem med automatisk ströning är att ströet läggs ovanpå korna om dessa inte flyttas innan ströning. I robotsystem är detta ett problem då djur alltid är i avdelningarna.

Lantbrukarna med ströskopa har olika uppfattning om när automatisk ströning är lämplig. Lantbrukaren som har mjölkrobot anser att ett automatiskt strösystem är mindre bra i stall med mjölkrobot eftersom korna aldrig lämnar båsen. Ströet hamnar ovanpå korna som sedan drar med sig detta ut i skrapgången. Denne anser att systemet skulle fungera i stallar med mjölkstall där korna lämnar sina avdelningar helt. Lantbrukaren med mjölkgrup däremot anser tvärt emot att automatiskt strösystem passar i stallar med mjölkrobot. Eftersom djur alltid är i liggbåsen är det svårt att komma in och strö med ett mekaniserat system.

En lantbrukare med manuellt system anser att ett automatiskt system för strö skulle vara intressant om problemet med strö ovanpå korna blir löst.

”En strörobot hade kunnat fungera i detta stall men då skulle den kunna känna om det ligger en ko i bålet och då låta bli att strö.”

Denna lantbrukare anser även att det dammar mer från ett sådant system då ströet får en högre fallhöjd. Dessutom läggs ströet ut även om det är gödsel i liggbåset.

Övriga synpunkter:

”Den går inte att använda i flera olika stall och måste byggas om vid förändringar i stallet.”

”Ströroboten passar bättre till större besättningar.”

Figur 5 visar resultatet efter automatisk ströning med kutterspån. Materialet är jämt utspritt i ett tunt lager över hela liggbåsytan.



Figur 5. Ströresultat med kutterspån.

Figur 6 visar hur JHminiStrö sprider strömedlet ovanpå korna. Detta är något som flera lantbrukare framfört som en nackdel med detta automatiska system. Det syns även att strömedlet är fördelat i ett tunt jämt lager över hela liggbåsytan. Ett visst spill ut mot skrapgången kan ses i underkant av bilden.



Figur 6. Kor i liggbås som just blivit strödda.

Figur 7 visar resultatets variation mellan bås med ko i och utan ko i under ströningen. Till höger är ett liggbås som varit tomt under ströningen. Här ligger strömedlet jämt över ytan. Till vänster på bilden ses ett liggbås där en ko legat under ströningen. Det syns att delar av liggbåset inte blivit strött. I ovankant på bilden syns att en mängd strömedel blivit liggande mot väggen. Detsamma gäller för dubbelrader där strömedel samlas mellan liggbåsen.



Figur 7. Till vänster har en ko legat under ströningen, till höger har liggbåset varit tomt.

Figur 8 visar hur ströningen ser ut när spridartallrikarna har monterats bort för att inte sprida strömedel ovanpå korna. Strömedlet faller rakt ner i framkant på liggbåsen. Här syns även en alternativ montering av systemet i takstolarna.



Figur 8. Utläggning av kutterspån utan spridartallrikar.

I figur 9 visas hur JHminiStrö utan spridartallrikar lägger ett tunt skikt av strömedel längst fram i liggbåset. Noterbart är att den lägger strö för dubbla liggbåsrader. En mycket liten del av ströet hamnar på korna men det måste istället rakas ner för hand. Det direkta spillet av strömedel direkt från systemet ner i skrapgången är minimalt.



Figur 9. Resultat av ströning utan spridartallrikar.

Bobman

Val av system

Gemensamt för alla tre lantbrukare är att de aldrig valde mellan några andra system vid investeringen. Maskinens förmåga att göra flera moment i en överfart anses av lantbrukarna vara viktigt skäl för att välja Bobman. En lantbrukare har minskat spånåtgången efter bytet av system från en manuell spridning, vilket han anser var en av anledningarna till att byta system.

”Vi använde skottkärra och skyffel först, men det tröttnar man på.”

Åsikter om det egna systemet

En av lantbrukarna har minskat sin förbrukning av strömedel till en fjärdedel jämfört mot tidigare system. Det tätare ströintervallet motverkar bakterietillväxt i strömedlet vilket förbättrar stallhygienen samtidigt som den roterande borsten gör rent liggbåset bättre än en vanlig skrapa. Det är en smidig maskin som lätt tar sig fram i stallen. Dock anser två av de tillfrågade att maskinen är lite lätt över drivhjulet. Skrapan som rengör spalten är uppskattad då detta tar bort ett moment och sparar in tid. En av lantbrukarna upplever

problem med att ojämnt spaltgolv gör det svårt för maskinen att ta sig fram. Skrapan fastnar och maskinen slirar.

"Det bästa är skrapan fram som rengör spalten, den gör ett jättebra jobb."

Två av lantbrukarna poängterar fördelen med att ha en maskin som enbart används till ströning. Den är alltid färdig för att strö och lantbrukaren behöver inte byta redskap eller ändra inställningar innan maskinen är färdig att användas vilket spar tid. Maskinen kommer aldrig i kontakt med fodervägar eller foderbord vilket ses som en fördel.

På en av gårdarna är det problem med att maskinen inte orkar köra alla momenten på en och samma gång. Det måste vara lite motstånd om alla momenten ska fungera, lätt strö och lite gödsel på spalten. Denna gård hade velat ha en större motor och hydraulmotor på maskinen för att den skulle orka mer.

Två av gårdarna har upplevt problem med kutterspån i maskinen. Kutterspån är för lätt och lägger sig inte där det ska. En av gårdarna har löst detta med torvinblandning medan den andra använder sågspån. Den tredje gården använder hackad halm vilket kan hänga sig något i utmatningen. Ren torv har testats på den gården som har torvinblandning, men detta går för tungt i maskinen.

En av lantbrukarna menade att det möjligen kan vara problem att använda maskinen om stallet har öppna skrapgångar. Detta då det ofta finns nivåskillnader i dessa stall som maskinen inte klarar av.

Två av lantbrukarna tar upp fyllningen av maskinen som en svaghet som är något att förbättra. Båda dessa fyller från en lastmaskin med skopa inne i stallet genom att raka ner spån i maskinens behållare. Den ena lantbrukaren hade velat ha en anpassad skopa för fyllningen medan den andra hade velat ha ett förråd med elevator eller likande som fyller maskinen.

"Skulle haft ett mellanlager som man snabbt kan fylla maskinen från. En elevator från ett förråd som sätts igång med ett knapptryck eller liknande."

Figur 10 visar hur fyllning av Bobman går till på en av gårdarna. Skopan är större än behållaren på maskinen vilket gör att det inte går att tippa strö direkt i behållaren.



Figur 10. Fyllning av Bobman från skopa.

En av lantbrukarna ser det som en nackdel att det är en maskin till som ska hållas igång och servas. Denna gård har robotmjölkning vilket lett till att borsten för rengöring av liggbåsen inte längre används. Ströningen sker medan korna står i bålet för att inte behöva fösa bort kor utan bara få dem att resa sig. På grund av detta kan inte borsten användas då kornas ben är i vägen. En hydraulisk utfällning av sopborsten var något som en av lantbrukarna kunde se som en framtida förbättring.

När det gäller stallets utformning har val av strösystem inte påverkat denna på två av gårdarna. På den gården där det har påverkat så har man bytt liggbåsavskiljare till frihängande avskiljare för att borsten ska komma fram.

Övriga lantbrukares åsikter om systemet

Lantbrukare med automatiskt strösystem:

”Andra system stör korna, nu slipper man fösa upp korna vid ströning.”

”Alla andra system kräver en människa som sköter ströningen.”

”Vid robotmjölkning är liggbåsen aldrig tomma och det skapar störningar i kotrafiken om en maskin ska köra i gångarna.”

Lantbrukare som strör manuellt:

”Strömaskiner stör djuren och skapar stor oro bland dem.”

”En strömaskin hade varit arbetsbesparande och bekvämare än nuvarande system.”

”Bobman är slöseri med strömedel, det blir lätt för mycket. Sen stör det mjölkrytmen, man påverkar kon när man måste flytta dem för att kunna rengöra och strö i liggbåsen.”

”Byggnaden måste vara anpassad till systemet, ofta krävs att spalt används i gångarna. Gångarna måste vara tillräckligt breda för att komma fram överallt. Det får inte vara för stora höjdskillnader eller kanter. Allt detta kan påverka utgödslingssystemet eller övriga system i stallet.”

”Olika nivåer i stallet gör det svårt att ta sig fram. Dessutom är det en till maskin som ska hållas igång och underhållas.”

Figur 11 visar resultatet i liggbåset efter sopning och ströning med en blandning av spån och torv. Strömedlet placeras mitt i liggbåset och inte mycket hamnar i framkanten. Nedre delen som sopas med borsten på Bobman blir snabbt torr av strömedlet som placeras ovanpå.



Figur 11. Resultat av ströning med spån och torv efter Bobman.

Figur 12 visar resultatet på spaltgolvet efter skrapan på maskinen. Maskinen är inte tillräckligt bred för att täcka hela bredden av drivgången. I mitten syns en sträng med gödsel där skrapan inte nått in. Mängden spillt strömedel i drivgången är mycket liten.



Figur 12. Resultat efter skrapning av spalt med Bobman.

Figur 13 visar att fördelningen av strö liknar den i figur 9 med spån och torv och visar att Bobman placerar huvuddelen av ströet i mitten av liggbåset.



Figur 13. Utläggning av spån utan användning av borsten för rengöring.

Figur 14 visar att spill av strömedel förekommer i drivgångarna om inte maskinens skrapa läggs an mot liggbåskanten. Eftersom lantbrukaren strör liggbåsen medan korna är i båsen är han tvungen att hålla ut från kanten på de platser där djur står.



Figur 14. Resultat vid ströning med djur i liggbåsen.

Cowhouse ströskopa

Val av system

Lantbrukarna har haft en bra bild av Cowhouse som märke redan innan investeringen. Kapaciteten är en av fördelarna och en av lantbrukarna menar att det inte finns så mycket annat att välja på då. En minilastare orkar inte en så stor skopa och då hinner den inte med under tiden som korna är vid mjölkning.

"Har man snabb mjölkning måste man ha snabb ströning annars hinner man inte strö innan korna är tillbaka."

"Ville ha ett flexibelt system som fungerar i flera stall."

Åsikter om det egna systemet

Angående ströskopa på minilastare: *"En minilastare är dyr i inköp och du behöver nya redskap till en maskin till. Minilastaren har lägre kapacitet än en större maskin har."*

Valvbildning kan förekomma om det är för stora spån. Då måste skopan ruskas för att spån ska trilla ned vilket leder till att ströresultatet blir ojämnt. För att undvika detta

problem är det bäst med lite finare spån. Sedan ska spånet inte packas i skopan vid fyllning då detta ökar risken för valvbildning.

Några synpunkter är:

”Det dammar alldeles för mycket i stallet när man strör med torv.”

”Systemet fungerar inte i robotsystem då korna måste bort från båsen.”

”Jättesmidigt system, relativt enkelt att fösa undan korna vid ströning.”

”En man strör 210 liggbås på en timme för en hel månad”

Den ena lantbrukaren anser att systemet inte påverkat byggnadsplaneringen. Portarna behövs i vilket fall som helst för att lätt komma in i stallet. Den andra lantbrukaren menar att det gäller att planera för detta system. Skrapgångarna måste vara breda nog och det måste finnas portar för att komma in och ut ur stallet.

Övriga lantbrukares åsikter om systemet

Fördelen som en lantbrukare ser med ströskopa är om den används på en minilastare. Då kan minilastaren användas till fler moment på gården och därmed bli mer motiverad att investera i. En annan lantbrukare menar att om en minilastare hade funnits så hade det varit enkelt att använda en ströskopa till denna.

Det som samtliga lantbrukare med automatiskt strösystem anser som största nackdelen med ströskopa är att systemet stör korna för mycket.

”Med ströskopor på lastmaskin eller minilastare måste man in i grupperna och flytta kor och öppna grindar. Detta försvåras om man inte ska blanda korna.”

Något som flera lantbrukare har tagit upp är hygienrisken med att ha en maskin som används till flera moment. Om lastaren som ströskopan är kopplad på används till foderberedning eller på foderbordet är detta en hygienrisk. Vad gäller hygien är ströskopans längre ströintervall en negativ aspekt enligt en av lantbrukarna. När strömedlet ligger längre ökar bakterietillväxten i strömedlet.

Det behövs plats för att komma in med en maskin i gångarna. Om det är spalt i gångarna kan denna inte belastas för mycket vilket medför att en stor lastmaskin inte kan användas. Det är även en nackdel att redskapen måste bytas på maskinen om den ska användas till flera moment. Maskinen står inte klar för att strö hela tiden.

Figur 15 visar resultat efter ströning med ströskopa. Det syns tydligt hur störst mängd av ströet hamnar i mitten mellan liggbåsraderna. Det som lagt sig i liggbåset är jämt fördelat över ytan.



Figur 15. Resultat efter Cowhouse ströskopa vid ströning med kutterspån.

Figur 16 visar att ett visst spill av strö hamnar i skrapgången efter ströningen.



Figur 16. Spill av kutterspån i skrapgång efter Cowhouse ströskopa.

Figur 17 visar att sanden fördelar sig över hela ytan men huvuddelen hamnar i främre delen av liggbåset.



Figur 17. Utläggning av sand i liggbås.

Figur 18 visar hur sand spills direkt ner i skrapgången efter ströning med Cowhouse ströskopa.



Figur 18. Spill av sand direkt i skrapgången.

Manuell ströning

Val av system

Gemensamt för de tre lantbrukarna är att de inte funderat så mycket på andra system. En av lantbrukarna menar att det är svårt att komma fram med någon maskin i stallet. En annan lantbrukare anser att någon form av automatiskt ströning kan bli aktuell i framtiden om den utvecklas och inte lägger strömedlet ovanpå korna.

Åsikter om det egna systemet

En av lantbrukarna menar att precisionen är bäst om ströningen sker manuellt. Eftersom ströningen sker samtidigt som gödseln skrapas bort från båsen hamnar ströet aldrig ovanpå gödsel.

”Ströet hamnar alltid där det ska.”

Gemensamt för lantbrukarna är att de tycker det är ett enkelt system. Två av lantbrukarna anser att det är ett tidskrävande moment och att det alltid blir en person låst till att strö.

Övriga lantbrukares åsikter om systemet

De flesta lantbrukare som använder sig av ett annat system än manuell ströning anser att tidsåtgången är den viktigaste faktorn. Det manuella arbetet är tungt och sliter på kroppen. En lantbrukare anser att det på grund av det tunga arbetet blev sämre strött med ett manuellt system.

”Eftersom det var ett tungt arbete var stallet ofta dåligt strött. Man fick ofta vara på personalen för att få dem att strö ordentligt.”

I figur 19 syns den vagn som används vid ströning i stallet. Vagnen hänger på en räls som går utmed liggbåsen genom hela ladugården. Vagnen är inte bredare än att kor kan ta sig mellan den och foderbordet.



Figur 19. Manuellt system med rälshängd vagn.

Figur 20 visar resultatet från manuell ströning. Strömedlet är fördelat jämt över ytan och spill till skrapgången är minimalt.



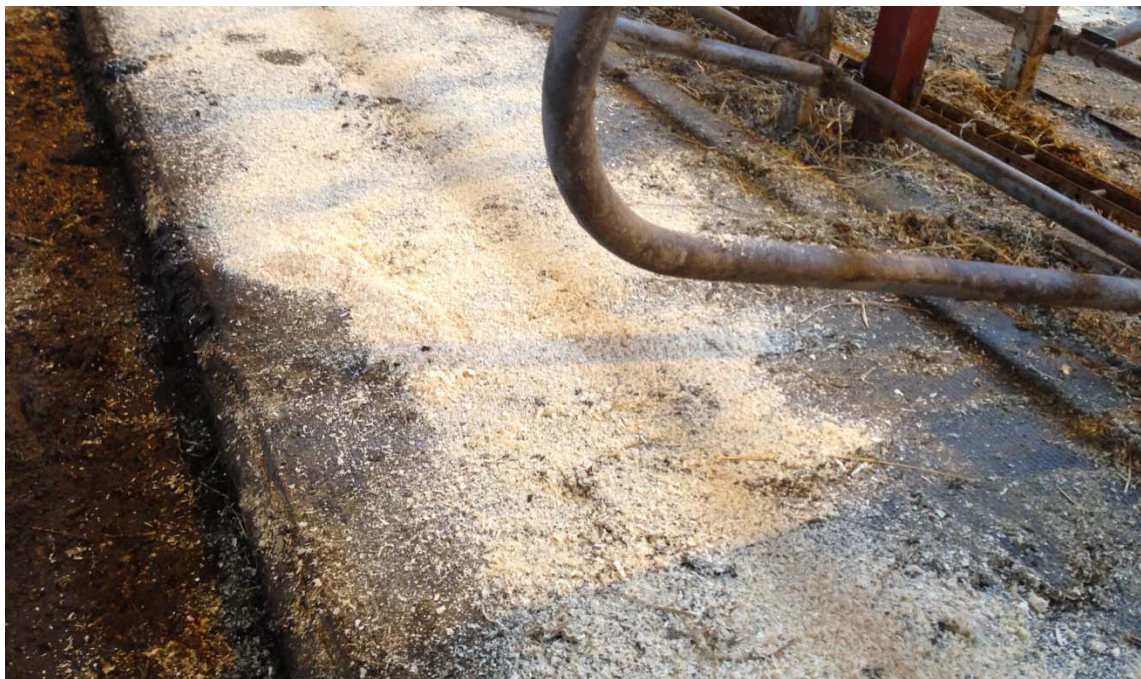
Figur 20. Resultat vid manuell ströning av kutterspån.

I figur 21 visas manuell ströning där strömedlet är fördelat över större delen av liggytan men med huvudelen placerat mitt i liggbåset. Mängden spill är minimal.



Figur 21. Manuell ströning med sågspån.

Figur 22 visar manuell ströning där strömedlet är ojämnt fördelat mellan olika liggbås. Andelen spill är minimal.



Figur 22. Manuell ströning kutterspån.

DISKUSSION

Då det inte finns någon liknande studie angående vilka strösystem som passar till olika byggnadstekniska lösningar så som val av mjölksystem, utformning av byggnaden, ströintervall och strömedel kommer detta vara en av huvudpunkterna i diskussionen.

Ströintervall och placering av strömedel i liggbåsen

Placering av strömedel är inget som verkar ha studerats tidigare. Men detta är något som är intressant med hänsyn till åtgång av strömedel, spill, hygien och ströintervall.

Något som framkom i en studie av Dalgaard (2004) var att åtgången av strö är mindre vid ett tätare ströintervall. Detta är något som det syns en tendens av även i denna undersökning. Detta skulle kunna bero på att den stora mängden strö som körs ut vid varje strötillfälle inte ligger kvar i liggbåsen. Korna drar ner mer strö i skrapgången om en större mängd finns i liggbåset.

Vid användning av madrasser i liggbåsen behövs en strömängd på 0,5 kg per ko och dag (Dalgaard, 2004 (b)). I tabell 3 syns att den mängden både understigs och överstigs relativt mycket på vissa gårdar. Det kan bero på att det är svårt att bestämma densiteten på de olika strömedlen som lantbrukarna använder. Olika vattenhalt och hur väl packat ströet är när det levereras kan ha gjort uppskattningen av vikt osäker. Hade den exakta densiteten på alla de använda strömedlen kunnat bestämmas hade denna jämförelse varit väldigt intressant. Som det ser ut nu strör de med JHminiStrö alldeles för lite strö medan de medan de med Cowhouse ströskopa skulle kunna halvera sin mängd av strö. Att mäta den mängd strö som krävs per ko och dag i vikt kan vara missvisande. Det är strömedlets egenskaper som avgör hur mycket som behövs. Ett väldigt lätt material med god uppsugningsförmåga kan fungera bra trots att vikten inte så hög som rekommenderat.

Som nämnts i litteraturen är det bäst att omsätta allt strö och tillföra nytt två gånger om dagen (Nilsson, 2009). I resultatet är det enbart gårdarna med JHminiStrö och två av gårdarna med Bobman som kommer upp i detta täta intervall. Detta beror troligen på systemens utformning och den låga tidsåtgången systemen kräver per strötillfälle. Utifrån detta perspektiv skulle dessa två alternativ vara de bästa ur hygiensynpunkt.

Cowhouse ströskopa är utformad så att den lägger en stor del av strömedlet i framkant av liggbåset. Enligt tillverkaren ska 50 – 70 % av strömedlet hamna i framkant av bålet (Cowhouse, 2013). Detta gör att ströskopan är konstruerad för att lägga upp ett lager av strö. Som en direkt följd lämpar sig skopan bäst till ett längre ströintervall. I litteraturstudien framkommer det att strömedel som ligger mer än 24 timmar och blir förorenat med gödsel eller vätska får en hög bakterietillväxt (Nilsson, 2007). Detta kan anses som ett problem i detta system då ströintervallen är långa och strömaterialen ligger exponerat för föroreningar.

JHminiStrö lägger under sitt arbete strömedel ovanpå korna. Detta är något som framkommit som problem både i litteraturen och vid intervjuerna med lantbrukare som inte har systemet (Rasmussen, 2006). En av lantbrukarna ansåg inte detta som något problem då JHminiStrö går flera gånger om dagen och strör ett tunt skikt. Det hade ändå varit bättre om systemet inte lade strö där det ligger kor. Istället hade den kunnat gå fler gånger per dygn och därmed minskat risken att liggbås inte blir strödda. I litteraturstudien framkom att en kamera för att se om djur uppehåller sig i liggbåsen är under utveckling. Både vi och lantbrukare som deltagit i undersökningen anser att detta skulle vara en bra lösning.

Den lantbrukare som haft systemet längst ansåg att strömedel på kor är ett problem och har därför monterat bort spridartallrikarna. Detta kan ses som en intressant lösning då funktionen med enbart utläggning av strö tar bort problemen som finns med bredspridningen. Det tar också bort problemet med känslighet mot vind i naturligt ventilerade stallar där lätta strömedel kan driva med vinden och orsaka spill.

Val av system och strömedel

Det som framkommit i undersökningen ger en bra bild av vilka strösystem som passar till olika förutsättningar. Olika stallar är olika utformade och kan skapa problem för vissa strösystem.

När det gäller stallar med manuell mjölkning där korna flyttas till ett mjölkstall och dessutom har spaltgolv är Bobman bästa alternativet. Eftersom spalten ändå skall rengöras kommer detta moment ändå behöva genomföras. Om stallet strös med något annat system resulterar detta i dubbla moment om inte en skraprobot används. Om det ska resultera i en tidsbesparing i slutändan krävs det att stallet är utrustat med både JHminiStrö och skraprobot. Detta blir en dyr investering och då kan det anses att Bobman är ett bättre alternativ i stallar med manuell mjölkning. Förutom att den både strör och skrapar spalten spar den in arbete med att rengöra liggbåset. Borsten gör dessutom ett bättre jobb än om rengöringen sker manuellt med skrapa. Noteras kan att samtliga gårdar i undersökningen som använde Bobman även har spaltgolv. Detta kan vara anledningen till att de valt just detta system. De nämner även skrapan som en av de positiva sidorna hos maskinen vilket ytterligare tyder på att maskinens mångsidighet är anledningen till valet.

Något som är positivt ur hygiensynpunkt är att Bobman används enbart till ströning. Den behöver aldrig, om stallet är rätt planerat, korsa foderbord eller användas i samband med hantering av foder som kanske en lastmaskin måste göra.

I stallar med öppna skrapgångar kan Bobman få problem att ta sig fram. De flesta sådana stall har nivåskillnader in till drivgångarna. Bobman har relativt små hjul vilket gör den känslig mot sådana hinder. Om den ska användas i sådana stallar är det bra att ha med detta i tanken redan vid konstruktion och planeringen av byggnaden.

I stallar med robotmjölkning passar Bobman mindre bra. Djur uppehåller sig alltid i liggbåsen och även om maskinen är smidig och kan ta sig fram så kan borsten inte användas. Korna är i vägen vilket stör rytmen i strömomentet. Föraren måste hålla ut lite

i gången där kor står i båset och missar både gödsel och spiller strö. Dessutom är det ett extra moment att fösa upp korna innan det ska strös vilket även skulle kunna resultera i att fler kor går till mjölkroboten när de blir uppkörda. Detta var inget som kunde konstateras vid besöket men kom upp som ett problem hos flera andra lantbrukare.

Att djur är i vägen vid ströning är ett ännu större problem vid användning av ströskopa. Då måste alla djur som befinner sig i drivgångarna flyttas bort för att maskinen ska kunna komma fram och strömedlet ska placeras rätt.

Ströskopan kräver liten arbetsåtgång per djur och år i och med det långa ströintervallet. Men på grund av detta är det även det system som använder störst mängd strö. Ströskopan passar i stallar med stora ytor, breda gångar och för att vara effektiv långa gångar. Det krävs även stora portar i gavlarna för att lätt komma in och ut ur stallet. Nivåskillnaderna får inte vara större än att en lastmaskin enkelt kommer fram. Vi anser att ströskopan är bäst i stora besättningar där byggnaderna är enkelt utformade.

Alla gårdar utom två med robotmjölkning använder sig av antingen JHminiStrö, Cowhouse ströskopa eller manuellt strösystem. Detta tros bero på det att det alltid är kor i liggbåsen. Ströskopan fungerar eftersom ströningen sker med så långt intervall och därmed inte stör korna så ofta. Bobman är så pass smidig och liten att den kan ta sig fram med korna kvar i liggbåsavdelningen. I mjölkrobotstall är det positivt att störa korna så lite som möjligt för att få en jämn belastning på mjölkroboten.

Med den tids- och ströbesparingen som JHminiStrö ger är denna det bästa valet i större mjölkrobotbesättningar. Hygienen i liggbåsen kan hållas på en hög nivå med många strötillfällen utan att detta påverkar arbetsåtgången. JHminiStrö blir mer och mer motiverad ju större besättningen är. Detta eftersom både strö- och tidsbesparingen därmed blir större med storleken på besättningen. En annan fördel med JHminiStrö är att den inte störs utav komplexa stallutformningar såsom grindar för exempelvis gruppering av djur, nivåskillnader eller annan inredning som kan vara problem för samtliga övriga system.

Vid val av strömedel var spån helt klart det mest använda i undersökningen. Något som vi reflekterat över efter undersökningen är att inte många lantbrukare verkar känna till för- och nackdelar med det strömedel de använder.

Rent hygieniskt är torv och sand de bästa alternativen. Spån och halm är de sämre alternativen men har fördelarna att de är lätta att strö och lagra. Ren torv är ett tungt material att strö och passar inte så bra i något av strösystemen. Vid användning av ren torv bör val av strösystem tänkas igenom då det dammar mycket när den strös. JHminiStrö med sina spridartallrikar lämpar sig mindre bra då torven släpps från en högre höjd och därmed dammar mer. Ströskopan är inte heller lämplig då denna kastar materialet från en högre höjd och med högre hastighet än övriga system.

Metod

Den metod som använts med personliga besök och intervjuer har gett oss ett omfattande material att arbeta med. Vissa lantbrukare har svävat ut mycket i sina svar men det har även gjort att vi fått en bra bild av deras uppfattningar om det egna och andra system. Att vi har skickat ut frågorna i förväg anser vi som en fördel då lantbrukarna hunnit förbereda sig på svaren.

Att fotografera ströresultaten och strömmomentet har varit till stor fördel. Detta då vi många gånger uppmärksammat detaljer i efterhand efter att ha sett andra system. Tankar och funderingar som kommit upp vid sammanställningen av materialet har kunnat användas i arbetet tack vare analys av tagna foton.

Brister med undersökningen

Under arbetets gång har vi själva uppmärksammat en del brister i upplägget av undersökningen. Till en början är urvalet av gårdar något som kan anses bristfälligt. Att återförsäljarna själva väljer vilka gårdar vi ska besöka kan mycket väl påverka vårt resultat. Att gårdarna dessutom är samlade till Skåne och södra Halland kan påverka resultatet då tillgång på strömmaterial och klimat skiljer sig i olika delar av landet.

Eftersom vi bara kunnat mäta tiden för hela ströförloppet på tre gårdar har de andra gårdarnas tidsåtgång bara kunnat uppskattas av lantbrukarna själva. Detta gör att resultatet av tidsåtgången troligen inte är helt exakt. Det gör att tidsåtgången troligen underskattas då lantbrukarna kanske inte räknar med samtliga moment som ingår i ströningsprocessen.

När det gäller åtgången av strömedel har vi inte haft möjligheten att mäta detta. Så även här är det lantbrukarnas egna uppgifter som ligger till grund för resultatet. Det har troligen ändå gett bra uppskattningar av mängd. Detta då lantbrukarna vet hur mycket strömedel som köps in.

Framtida forskning

Strösystem och strömedel är intressanta ämnen som det enligt oss finns allt för lite litteratur om. En mer ingående studie där olika strösystem grundligt jämförs hade varit intressant. Detta kräver att alla systemen analyseras med samma förutsättningar. Det borde ske i ett och samma stall med olika sorters strömmaterial och olika ströintervall.

De olika strömmaterialens egenskaper skulle behöva undersökas mer. Särskilt bakterietillväxt, uppsugningsförmåga och lagringstid var information som var svår att finna. Intressant hade även varit att se en studie där olika strömedel blandas för att få bättre egenskaper.

Slutsatser

Det vi har kommit fram till är:

- JHminiStrö lämpar sig bäst i besättningar med robotmjölkning. Den underlättar vid stallar med många olika avdelningar eller komplexa stallutformningar.
- Bobman är bäst i stallar med spaltgolv och manuell mjölkning där korna lämnar liggbåsen
- Ströskopan passar bäst i stora stallar med långa och breda gångar där mjölkning sker i mjölkstall så att korna lämnar liggbåsen
- Manuell ströning lämpar sig i besättningar med robotmjölkning där automatiskt system inte är ekonomiskt försvarbart.
- Bobman och Cowhouse ströskopa kräver att stallet byggs utan allt för stora höjdskillnader. Det bör heller inte vara allt för många grindar eller övriga hinder som då ökar tidsåtgången betydligt.
- JHminiStrö är det system som sparar in mest strö och tid.
- Robotmjölkning försvårar ströprocessen då djur alltid befinner sig i liggbåsen.

REFERENSER

Skriftliga

Agri Syd Center Gross AB. (2013). *Infobrev*. Ängelholm: Agri Syd Center Gross AB [Broschyr]

Agriwise (2009-11-26). *Volymvikter*.
http://www.agriwise.org/demo/databok2010htm/kap27b/01_Densitet.htm [2013-05-10]

Andersson, K. (2007). *Torvströ till svenska mjölkkor*. [Elektronisk]. Uppsala: Institutionen för husdjurens utfodring och vård. (Examensarbete 250). Tillgänglig:
http://epsilon.slu.se:8080/archive/00002002/01/Torvstr%C3%B6_till_Svenska_mj%C3%B6lkor.pdf (2013-04-12)

Andersson, S., Broström, L., Johansson, S. & Sundman, J. (2011) *Båspallunderlag och dess inverkan på hasskador hos mjölkkor*. [Elektronisk]. Projekt Agrosystem. Tillgänglig:
http://www.sva.se/upload/Redesign2011/Pdf/Djurh%c3%a4lsa/N%c3%b6tkreatur/Hasskador_rapport_final_2011.pdf (2013-04-26)

Arbetsmiljöverket (2009). *Korta arbetsskedefakta Nr 5/2009*.
http://www.av.se/dokument/statistik/sf/Af_2009_05.pdf [2013-04-16]

Cowhouse (2013-05-14). *Zand-zaagselstrooier*.
<http://www.cowhouse.nl/index.php/nl/zand-en-zaagselstrooier> [2013-05-14]

Dalgaard, I. (a). (27-04-2004). *Strøelse på måtter/madrasser i sengebåse*. [Elektronisk] Århus: Videncentret for landbrug. Tillgänglig:
https://www.landbrugsinfo.dk/Byggeri/Stalde/Kvaegstalde/Sider/Stroeelse_paa_maatter_madrasser_i_sengeba.aspx#Strofrekvens (2013-04-18)

Dalgaard, I (b) .(2004). *Måtter og madrasser i sengebåde- del II*. [Elektronisk]. Århus: Dansk Landbrugsrådgivning. Tillgänglig:
https://www.landbrugsinfo.dk/Byggeri/Filer/ft_kva_001_maatter_del2.pdf (2013-04-24).

Dalgaard, I. & Freudendal, A, J. (2006). *Strøelse i sengebåse*. Kvæg. Nr36. 2006. [Elektronisk]. Århus: Dansk Landbrugsrådgivning. Tillgänglig:
https://www.landbrugsinfo.dk/Tvaerfaglige-emner/FarmTest/Sider/ft_kva_036_stroe_sengebaase.pdf?download=true (2013-04-23)

Denscombe, M. (2009). *Forskningshandboken*. 2. ed. Lund: Studentlitteratur AB.

Fregonesi, J.A, Veira, D.M, Von Keyserlingk, M.A.G, Weary, D.M.(2007). *Effects of bedding quality on lying behavior of dairy cows*. [Elektronisk]. Animal welfare program, faculty of land and food system, university of British Columbia. Tillgänglig: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030207720192%20%20den%205%20april%202013#> (2013-04-15).

Germundsson, C. (2006). *Strötorvsanvändning i djurstallar*. [Elektronisk]. Alnarp: Institutionen för jordbrukets biosystem och teknologi. Tillgänglig: <http://www.torvforsk.se/rapporter/Rapport6.pdf> (2013-04-25).

Gjødesen, M, U. (2003). *Strømaskiner og halmspreder*. [Elektronisk]. Århus: Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik. (FarmTest - Kvæg nr. 16 – 2003) Tillgänglig: <https://www.landbrugsinfo.dk/Byggeri/Filer/kvaeg016.pdf> (2013-04-18)

Granngården (2013-05-10). *Kutterspån*. <http://www.granngarden.se/product/kuttersp-n-> [2013-05-10]

Gunnarsson, F. (2001). *Arbetsstidsstudier i mjölkproduktionen*. [Elektronisk]. Uppsala: JTI- Institutionen för jordbruks- och miljöteknik. Tillgänglig: http://www.sla-arbetsgivarna.org/om_sla_1/jti/jti-rapporter/arbetsstidsstudier_i_mjolkproduktionen (2013-04-16).

Kostallplan (2013-04-11). *Liggplats*. http://www.kostallplan.se/?page_id=106 [2013-04-11]

Lantbrukets Brandskyddskommitté (2001). *Inomgårdsutrustning*. Stockholm: Tillgänglig: <http://www.lantbruketsbrandskydd.nu/lbk-parmen> [2013-06-04]

Lindahl, C. Gustafsson, M. & Gilbertsson, M. (2008). *Automatisk ströhantering för slaktsvin* [Elektronisk]. Uppsala: JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik (JTI-rapport, Lantbruk & Industri, 368) Tillgänglig: <http://www.jti.se/uploads/jti/R-368-CL.pdf> (2013-04-24).

Mafa. (2013). *JHminiStrø*. Ängelholm: Mafa [Broschyr]

Neova (a) (2013-06-04). *Stycketorv*. <http://neova.se/sv/stycketorv> [2013-06-04]

Neova (b) (2013-05-10). *Sågverksbiprodukter*. <http://neova.se/sv/sagverksbiprodukter-0> [2013-05-10]

Nilsson, K. (2007). *Torvströ till svenska mjölkkor* [Elektronisk]. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. (Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Examensarbete 250) Tillgänglig: http://ex-epsilon.slu.se:8080/archive/00002002/01/Torvstr%C3%B6_till_Svenska_mj%C3%B6lkor.pdf (2013-04-24)

Nilsson, M. (2009). *Mjölkkor*. Stockholm: Natur & Kultur.

Nimmermark, S.(2009). *Teknik, system och hälsa för personer som arbetar med djur*. [Elektronisk]. Alnarp: Lantbrukets byggnadsteknik. (Rapport 2009:13). Tillgänglig: http://pub.epsilon.slu.se/4256/1/Teknik_system_och_h%C3%A4lsa_f%C3%B6r_personer_som_arbetar_med_djur_-_Final_Report-_Plain_text-Med omslag.pdf (2013-04-11)

Rasmussen, P, T (2006-11-01). *Stor faglig interesse for KFC's nye strømaskine i kostalden*. http://www.kfc-foulum.dk/artikler/5_maskinerogteknik/den%20nye%20stroemaskine.htm [2013-04-17]

Redander, J. (2007). *Escherichia Coli-mastit hos mjölkkor*. [Elektronisk]. Uppsala: Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap. (Examensarbete 2008 nr 2008:4). Tillgänglig: <http://ex-epsilon.slu.se:8080/archive/00002124/01/eef-PDF-5.pdf> (2013-04-12)

Schauer- agrotronic (2013-05-23). *Strohmatic*. <http://www.schauer-agrotronic.com/stalleinrichtung/strohmatic/> [2013-05-23]

Statens Veterinärmedicinska Anstalt, (2011-10-12). *Mastit orsakad av Escherichia coli hos nötkreatur*. <http://www.sva.se/sv/Djurhalsa1/Notkreatur/Endemiska-sjukdomar/Mastit/Mastit-orsakad-av-Escherichia-coli/> [2013-06-04]

Svedinger, S. (red) (1995). *Byggnader för lantbruket, Planering och utrustning*. Stockholm. Lt:s förlag.

Muntliga

Andersson, Kenneth. Agri Syd Center Gross AB, Ängelholm. Telefonsamtal (2013-05-14)

Lewenhaupt, Johan. Lantec, Eksjö. Telefonsamtal (2013-05-14)

Bilder

Carl Bäckman och Fredrik Linusson (Författare)

Illustration sida 9, Torsten Hörndahl.

BILAGOR

Bilaga 1. Frågeformulär

	JHminiStrö	Bobman	Ströskopan Cowhouse	Manuell ströning
Gård	A, B, C	D, E, F	G, H, I	J, K, L

1. Vilket strömedel används idag?

A. Finhackad halm från småbal

B. Kutterspån

C. Kutterspån, lösvikt

D. 70 % kutterspån, 30 % torv

E. Finhackad halm, exakthackad

F. Sågspån i lösvikt

G. Kutterspån

H. Sand

I. Sågspån, lösvikt

J. Lantbruksspån, malt kutterspån

K. Sågspån, lösvikt

L. Kutterspån

	JHminiStrö	Bobman	Ströskopan Cowhouse	Manuell ströning
Gård	A, B, C	D, E, F	G, H, I	J, K, L

2. Till hur många djur används strösystemet?

A. 334 st.

B. 180 st.

C. 240 st.

D. 200 st.

E. 150 st.

F. 140 st.

G. 200 st.

H. 120 st.

I. 210 st.

J. 125 st.

K. 160 st.

L. 184 st.

	JHminiStrö	Bobman	Ströskopan Cowhouse	Manuell ströning
Gård	A, B, C	D, E, F	G, H, I	J, K, L

3. Ströåtgång månad/år?

A. 4,5 balar per dygn, vikt 20 kg per bal. Totalt 630 kg/vecka. 4,2 m³/vecka.

B. 120 m³ per år

C. 80 m³ räcker i fyra månader

D. 1,5 behållare per dag: 10,5 m³ per vecka (Andersson, 2013).

E. 0,5 behållare per dag: 2,8 m³ per vecka (Andersson, 2013).

F. 150 m³ per år

G. 40 m³ var tredje vecka

H. 35 ton var tredje vecka: 8,97 m³ per vecka (Agriwise, 2009)

I. 30 m³ var femte vecka

J. 12 balar per gång. 23 kg styck och tre ströningar per vecka ger 828 kg per vecka: 7,5 m³ per vecka (Neova, 2013 (b)).

K. 35 m³ på 3,5 månader: 120 m³ per år

L. 3 balar om dagen: 25 kg per bal (Granngården, 2013). 4,77 m³ per vecka (Neova, 2013 (b)).

	JHminiStrö	Bobman	Ströskopan Cowhouse	Manuell ströning
Gård	A, B, C	D, E, F	G, H, I	J, K, L

4. När sattes systemet igång?

A. Hösten 2012

B. 2003

C. Oktober 2011

D. Hösten 2010

E. 2005

F. 2002

G. Juli 2011

H. September 2011

I. Slutet av 2006

J. -

K. April 2012

L. Hösten 2010

	JHminiStrö	Bobman	Ströskopan Cowhouse	Manuell ströning
Gård	A, B, C	D, E, F	G, H, I	J, K, L

5. Hur lång tid lägger ni ner på ströhantering (påfyllning, ströning m.m.) per dag/vecka?

A. En man fyller lagret en gång i veckan, tidsåtgång 0,5 timmar.

B. En man fyller lagret en gång i veckan, tidsåtgång fem minuter.

C. 5 minuter per dag

D. 50 minuter per dag, 350 minuter i veckan.

E. 10 minuter per dag, 70 minuter i veckan

F. 15 minuter med skrapning

G. 25 minuter var femte dag

H. 20 minuter var femte dag

I. 60 minuter per gång

J. 60 minuter per ströning, 180 minuter i veckan

K. 50 minuter per gång

L. 20 minuter per dag

	JHminiStrö	Bobman	Ströskopan Cowhouse	Manuell ströning
Gård	A, B, C	D, E, F	G, H, I	J, K, L

6. Antal strötillfällen dag/vecka?

A. Två gånger per dag, morgon och eftermiddag.

B. Två gånger per dag, morgon och eftermiddag.

C. Två gånger per dag

D. Två gånger per dag, morgon och eftermiddag.

E. Två gånger per dag, morgon och eftermiddag.

F. En gång per dag

G. Var femte dag

H. Var femte dag

I. Var femte vecka

J. Tre gånger i veckan

K. Varannan dag

L. En gång om dagen

	JHminiStrö	Bobman	Ströskopan Cowhouse	Manuell ströning
Gård	A, B, C	D, E, F	G, H, I	J, K, L

7. Vad låg till grund för val av system?

A. Tidsbesparing, mindre manuellt arbete, slippa fler maskiner för att kunna komma in i skrapgångar (enbart Volvo L70 nu).

B. Innan bytet till strörobot kördes spånet in med en eltruck. Arbetet var tungt och slet på kroppen och i dagens produktion har du inte råd att ha sådana arbetsmoment. Eftersom det var ett tungt arbete var stallet ofta dåligt strött. Man fick ofta vara på personalen för att få dem att strö ordentligt. Det ska vara rent i liggbåsen hela tiden. Dessutom är det problem med övriga system då du har mjölkrobot. Liggbåsen är då aldrig tomma och om du ska fösa undan korna först så uppstår en överbelastning på robotar och foderbord när alla kor kommer i rörelse på samma gång.

C. Stallet har många grupper, är sex grupper i stallet som roboten strör. Grupperna är grupperade efter celltal och utfodring. Det stör inte korna det minsta med detta system.

D. I det gamla systemet var kostnaden för spån alldeles för hög. Den högre åtgången på spån gjorde att det blev för mycket spån i gödseln vilken sjönk i gödselbehållaren och var tvungen att grävas upp med grävmaskin. Nu är det problemet borta då torven inte sjunker och den totala strö mängden är betydligt mindre.

E. Maskinen skrapar spalten precis där kon går upp, det blir lätt mycket skit där annars som kon drar med sig upp i båset. Den gör alla moment i ett, både skrapar spalt, sopar liggbås och strör.

F. Såg den på Mila-mässan. Använde skottkärra först men det tröttnade man på. Gör flera moment i en överfart.

G. Cowhouse är ett bra märke samtidigt som det inte fanns så många fler alternativ att välja på när det gällde ströskopor. Kollade inte så noga på andra system utan litade på att denna skulle fungera. Ville ha ett flexibelt system som fungerar i flera stall.

H. Alltid velat ha sand till djuren. Om djuren ligger mjukt så ligger de längre, de ska ligga så mjukt och behagligt som det är möjligt. Det är när korna ligger ner som de producerar mjölk, inte när de står upp. Korna får mindre skador på has i system med sand.

I. Holländska kollegor rekommenderade denna ströskopa. Sedan var det ett mycket bra pris på den.

J. Det är svårt att komma fram med någon maskin i stallet.

K. Inte funderat så mycket på något annat. Bra och enkelt system, smidigt.

L. –

	JHminiStrö	Bobman	Ströskopan Cowhouse	Manuell ströning
Gård	A, B, C	D, E, F	G, H, I	J, K, L

8. Vilka system valde ni mellan?

A. Inga andra system fanns med i tanken vid byggnation.

B. Grundaren till Moving floor hade i slutet av 90-talet en prototyp för automatisk strörobot. Denna var av stort intresse och kontakt hölls en längre tid mellan parterna. Den kom dock aldrig i serieproduktion under den tiden och prototypen ville han inte sälja.

C. Kollade på olika sådana minilastare och ströskopor men även vanlig stor skopa till lastmaskinen. Även skottkärre var ett alternativ.

D. Bara Bobman som var aktuell

E. Bara Bobman som var aktuell

F. Inga andra, det fanns inte så många andra system att välja på då.

G. Bara ströskopa som var aktuell. Tvungen att ha hög kapacitet därför fungerar inte en minilastare. Minilastaren klarar inte lika stor skopa. Har man snabb mjölkning måste man ha snabb ströning annars hinner man inte strö innan korna är tillbaka. Fanns inte så mycket att välja på helt enkelt.

H. Bara denna skopa som var aktuell

I. Tittade på strörobot också.

J. -

K. Det har varit så mycket med allt nytt i stallet ändå så det har inte funnits tid till att fundera så mycket på något annat system. Ett automatiskt system har varit på tal men inte mer än så.

L. -

	JHminiStrö	Bobman	Ströskopan Cowhouse	Manuell ströning
Gård	A, B, C	D, E, F	G, H, I	J, K, L

9. Vilka för och nackdelar ser ni med andra system?

A. Andra system stör korna, nu slipper man fösa upp korna vid ströning. Tidsbesparande mot andra system.

B. Alla andra system kräver en människa som sköter ströningen. Vid robotmjölkning är liggbåsen aldrig tomma och det skapar störningar i kotrafiken om en maskin ska köra i gångarna.

C. Med ströskopor på lastmaskin eller minilastare måste man in i grupperna och flytta kor och öppna grindar. Detta försvåras om man inte ska blanda korna. Fördelen med en minilastare är att du kan använda den till annat också. I dagsläget används enbart en större lastmaskin vilken är lite stor vid utgödsling av kalvningsboxar till exempel.

D. Gården hade tidigare en schäffer med en stor skopa för att köra in spån en gång i veckan. Ströet lades ut i framkant av liggbåsen med skyffel. Med detta system var ströåtgången högre samt att strömedel som ligger länge i liggbåset får en högre bakterietillväxt. Denna maskin används även till foderbordet vilket innebär en hygienrisk.

E. Med ströskopa eller liknande måste man byta redskap då maskinen används till fler moment. Först packas hjulen fulla med skit och sen ska man köra i fodret med samma maskin.

Ströroboten passar bättre till större besättningar.

F. Ströroboten lägger strömedlet på korna om man inte tar ut dessa från båsen. Grannen använder strörobot och han gör av med mindre strö. Kommer inte in i ladugården med lastmaskin så det fungerar inte med ströskopa på lastmaskinen. Har provat med ströskopa på minilastare men det är för trångt för den med, för krångligt att vända. Hade man haft en minilastare hade denna kunnat användas. Om gångarna varit bredare hade lastmaskin med ströskopa kunnat vara ett alternativ men då måste korna bort från liggbåsen. Dessutom går inte spalten att belasta hur mycket som helst. Hade det varit öppna skrapgångar går det bättre med lastmaskin.

G. En minilastare är dyr i inköp och du behöver nya redskap till en maskin till. Minilastaren har lägre kapacitet än en större maskin har. På gården finns redan lastmaskinen så det behövdes bara en ströskopa. En strörobot är bra i robotstall då du alltid har kor i båsen, men är låst till just det stallet. Den går inte att använda i flera olika stall och måste byggas om vid förändringar i stallet. Ströroboten lägger ströet ovanpå korna.

H. -

I. Ströroboten fungerar mindre bra i robotsystem då båsen aldrig blir tomma. Det kommer komma strö på korna som sedan drar ner detta i skrapgången. Skulle fungera i besättningar med mjölkstall där korna helt lämnar liggbåsen två gånger om dagen. Skottkärra är inget alternativ.

J. En strömaskin hade varit arbetsbesparande och bekvämare än nuvarande system. Bobman är slöseri med strömedel, det blir lätt för mycket. Sen stör det mjölkrytmen, man påverkar kon när man måste flytta dem för att kunna rengöra och strö i liggbåsen. Byggnaden måste vara anpassad till systemet, ofta krävs att spalt används i gångarna, gångarna måste vara tillräckligt breda för att komma fram överallt, det får inte vara för stora höjdskillnader eller kanter. Allt detta kan påverka utgödslingssystemet eller övriga system i stallet.

Ströroboten lägger inte alltid ströet där den ska utan ovanpå korna i liggbåset. Sedan har den en högre fallhöjd, släpper spånet från kanske två meter, vilket gör att det dammar mer än andra system. Roboten lägger ströet ovanpå skiten om det inte nyss är rengjort i båsen.

Ofta är det dyra investeringar. Ett system med ströskopa kostar en del och sen finns det en hygienisk risk också. Ofta är man och kör på foderbord och runt foder med samma maskin som du strör med. Sedan går det tid till att rengöra maskinen också.

En strörobot hade kunnat fungera i detta stall men då skulle den kunna känna om det ligger en ko i båset och då låta bli att strö. Ett alternativ till det är att den strör medan korna är i mjölkstallet.

K. Ströroboten lägger mycket strö ovanpå korna. Man vill inte fösa upp alla kor när den ska köra. Strömaskiner stör djuren och skapar oro i stallet. Strömaskiner kan även få problem med höjdskillnader i stallet.

L. Olika nivåer i stallet gör det svårt att ta sig fram. Dessutom är det en till maskin som ska hållas igång och underhållas.

	JHminiStrö	Bobman	Ströskopan Cowhouse	Manuell ströning
Gård	A, B, C	D, E, F	G, H, I	J, K, L

10. Vilka för och nackdelar ser ni med ert system idag?

A. Åtgången av strö har minskat sedan byte av system. Man slipper driva upp korna vid ströning vilket är en fördel vid robotmjölkning. Andra fördelar är att det alltid finns nytt strö till djuren och de själva drar ner strö från båsfallen i gångarna. Detta ger en god omsättning av strö på båsfallen. Nackdelar är att som med all teknik kan det sluta fungera, men då kan man alltid ta till manuell ströning. Investeringskostnaden är ganska hög. Roboten strör på ryggen på korna, men det är små mängder och fördelarna med systemet överväger den nackdelen.

B. Tids och arbetsbesparing. Spridartallrikarna fungerar inte helt bra i robotstall då korna får strö över sig om de ligger i liggbåset vid ströning (borttagna). Vinden i stallet kan ställa till problem med det lätta kutterspåret vid bredspridning. Detta då spåret kan följa med vindrörelser och inte hamna där det ska.

C. Läger väldigt lite tid på denna maskin, det är någon gång den missar laddningsläget eller korna är på nödstoppen. Nackdelen är att den inte klarar av större stickor i spåret för då låser det tallrikarna vilket gör att en säkring går. Men så länge spåret är rent är det inga problem. Prismässigt är den jämförbar med en minilastare med ströskopa. I förra stallet strödde man med skottkärra en gång i veckan. Detta skulle i detta stall blivit en tidsåtgång på fem timmar i veckan. Då lades det mesta ströet i framkant av båset, men efter tre dagar var det nästan slut på strö. Här är det alltid färskt spån i liggbåsen vilket är bra då spåret inte ska ligga mer än två dagar. Roboten sprider spån på korna men det är inget problem. Korna ruskar lite på huvudet bara. Kan vara problem om stallet har körbart foderbord. Detta då vagnen måste upp högre för att få tillräcklig frigångshöjd så traktor med mixervagn kommer in.

D. Borsten gör att det blir renare på båsfallen än om man bara gör rent med skrapa. Ströåtgången är mindre än vid manuell ströning, cirka en fjärdedel av tidigare förbrukning, samtidigt som ströningen sker oftare vilket motverkar bakterietillväxt i ströet. Maskinen är väldigt smidig och svänger lätt runt i spaltgångarna och övriga stallet. Det är bra att ha en separat maskin för ströning då denna aldrig kör på foderbord eller används till andra moment som har med foder att göra. Tid sparas då man aldrig behöver byta redskap för att göra andra arbeten. De grupper med bäst juverklass strös först och när gruppen med sämst juverklass ströts rengörs maskinen inför nästa ströning.

Maskinen är känslig för ojämnheter då skrapan som rengör spalten fastnar mot dessa ojämnheter. Den slirar en del då den är för lätt över drivhjulet vilket gör att den har problem att ta sig fram. Det går att köra alla tre momenten samtidigt men då måste allt gå lätt, lätt strö och lite skit på spalten. För närvarande sopas liggbåsen separat först, sedan strös båsen under en andra överfart. Under båda överfarterna är spaltskrapan nerfälld. Borsten tar i liggbåsavskiljarna i en del liggbåsrader, detta är dock mer ett byggnadstekniskt problem då avskiljarna är för långa.

Fyllning av maskinen sker idag inne i stallet från planerskopa. Detta gör att det lätt spiller och tar mer tid än om en anpassad skopa skulle användas, detta ska inte lastas strömaskinen.

Den gamla förmannen gillade inte maskinen då den dammade för mycket. När man enbart använder spån som strömedel är dammet ett problem. Dessutom är åtgången dubbelt så stor utan torvinblandning. Torven har bättre uppsugningsförmåga än spånet samt är en pH-sänkare och gör dessutom att ströet hamnar där det ska tack vare att den är tyngre. Rent kutterspån flyger för långt och hamnar nästan inne vid väggen. Ren torv däremot går för tungt i maskinen, det stoppar och hänger sig.

E. Maskinen gör alla moment i ett. Tidigare användes en gräsklippare till att skrapa spalten med, plus att det sedan skulle strös. En maskin som alltid står klar för att strö, behöver aldrig byta redskap eller ändra något. Denna maskin passar detta stall bra. Väldigt smidig och känns robust.

Halmen kan hänga sig lite. Maskinen är bland de första av sitt slag som kom till Sverige, de nyare har en annan utmatning. I stall med skrapgång och inte spalt kan det kanske bli problem. Detta då nivåskillnader i dessa stall kan skapa problem. Maskinen är något lätt ibland.

F. Enkelt system. Det bästa är skrapan fram som rengör spalten, den gör ett jättebra jobb. Det är en till maskin som ska servas och hållas igång. Använder inte längre borsten för att rengöra båsen eftersom korna står kvar i båsen. Inte ordnat något bra system för att fylla maskinen, kör idag fram strö med lastmaskin och skopa. Fyller sedan maskinen från skopan genom att raka ner spån med skrapa. Rent kutterspån fungerar sämre, lägger sig inte lika bra i båsen.

G. Lite känslig mot för stora spån. Dessa hänger fast i varandra och bildar valv. För att få ner spån igen måste man rucka hela maskinen. När ströet sedan faller ner kommer en stor mängd strö ut på en gång och det blir ojämnt strött i båset. Detta får sedan jämnas ut manuellt. Det ska vara lite finare spån för att det ska fungera som bäst. Sedan är det viktigt att inte packa i spån i skopan, det är då problemen med valvsbildning är som störst. Torv går bra att köra men den får inte vara för blöt för då går bandet av på skopan. Sedan dammar det alldeles för mycket i stallet när man strör med torv. Systemet fungerar inte i robotsystem då korna måste bort från båsen.

H. Sanden kan stoppa upp i kulverten. Viktigt att ha jämnstora kor så att de inte gödslar i liggbåset.

I. Jättesmidigt system, relativt enkelt att fösa undan korna vid ströning. Enda problemet var på vintern då det kan bli klumpar i spånet som fastnar i skopans utmatning. Skopan spiller otroligt lite sågspån. Inget krångel utan den lever upp till förväntningarna. En man strör 210 liggbås på en timme för en hel månad. Otroligt liten arbetsåtgång.

J. Man går och skrapar och strör samtidigt vilket gör att ströet aldrig hamnar ovanpå någon skit. Ströet hamnar alltid där det ska. Systemet tar mycket tid och låser en person under strötillfällena. Att flytta spånet från lagret till vagnen är också en process som tar tid. Sedan blir det mycket skräp från balarna.

K. Enkelt system, inte funderat så mycket på det. Det är ett tidskrävande moment.

L. Fungerar bra, ingen kärra som korna välter. Behövs inget spånförråd utan spånpallarna kan stå utomhus. Balarna är något dyrare än spån i lösvikt men slipper hålla med lager nu. Funderat på halm men det är lite dyrare än spånet.

	JHminiStrö	Bobman	Ströskopan Cowhouse	Manuell ströning
Gård	A, B, C	D, E, F	G, H, I	J, K, L

11. Vad skulle ni vilja förändra med ert system?

A. Inget direkt. Mindre teknik ger mindre problem

B. Programeringen är svår men är troligen förbättrad till senare modeller. Att ha spridartallrikarna på går om man har mjölkgrup eller dylikt då liggbåsen kan tömmas på kor vid spridning av strö.

C. Vagnen skulle vara lättare att ställa in. Det går bra för de som installerade vagnen för de kopplar bara på en PC. Då ser de hela bilden framför sig vad maskinen ska göra vid varje markör. På roboten finns bara den lilla displayen där man ska ställa in hastighet, bredd, vilket håll och alla möjliga saker. Det finns 15 olika inställningar som kan göras på varje markör så det finns mycket. Det är lite svårt att se var i programmet man är då det bara syns två rader samtidigt på displayen. Antingen skulle displayen varit lite större eller så skulle programmet vara enklare.

D. En vikt över drivhjulet skulle kunna monteras utöver den som redan sitter på drivhjulet. När alla moment körs går det för tungt. En större motor och hydraulmotor hade varit en fördel.

E. Sopborsten kunde ha hydraulisk utfällning istället för manuell. På de nya kan man köra in och lasta, nu får behållaren fyllas för hand.

F. Skulle haft ett mellanlager som man snabbt kan fylla maskinen från. En elevator från ett förråd som sätts igång med ett knapptryck eller liknande. Spånet är fuktigt när det kommer så antingen skulle detta behövs torkas eller skulle annat strömedel användas.

G. Skopan skulle kunnat vara större. Lastaren klarar av betydligt mer.

H. Skopan skulle kunnat vara större, men det blir för högt tryck på transportbandet. En sandfälla ska byggas för att separera sanden från gödseln.

I. Kanske en något starkare hydraulmotor. Med blött spån kan det vara svårt att få igång bottenmattan.

J. Lösspån är bättre då det blir mindre klumpar och mindre skräp i form av plast från balarna.

K. Inget just nu, möjligt med strörobot i framtiden om den utvecklas mer och inte lägger på ryggen på korna.

L. -

	JHminiStrö	Bobman	Ströskopan Cowhouse	Manuell ströning
Gård	A, B, C	D, E, F	G, H, I	J, K, L

12. Har val av strösystem inverkat på planering/utformning av byggnaden?

A. Nej, systemet har sats in i efterhand. Går att montera upphängningsbyglarna till rälsen i befintlig inredning. Men systemet fanns med i tankarna vid nybyggnationen.

B. Nej inte i gamla delen av stallet. I den nyaste delen har hänsyn tagits till ströroboten vid dimensionering av takstolar. Hänsyn har även tagits så att infästningen av rälsen följer en takstol.

C. Nej, snarare tvärt om. Behöver inte tänka på att ha ställen där man kan komma in med hjullastaren för att strö. Dock måste portar ändå finnas för att få ut avlivade kor.

D. Liggbåsavskiljarna är utbytta mot frihängande avskiljare för att borsten ska få plats.

E. Nej

F. Nej, tänkte inte på strösystem vid byggnationen. De flesta rullade in strö för hand när byggnationen skedde.

G. Ja det gäller att komma fram överallt. Skrapgångarna måste vara breda nog för att komma fram med en stor lastare. Många portar för att lätt komma in och ut överallt i stallet. Detta är även en fördel på fler sätt då det många gånger kan vara bra att komma in med maskiner i stallet. Kan komma in om kor fastnat eller måste lyftas ut. Lysrör byts lätt ut med en teleskoplastare.

Kulverten är placerad i ena kortsidan av stallet. En av anledningarna till detta är att det ska vara smidigare att komma fram och strö.

H. Ja det gäller att komma fram överallt. Skrapgångarna måste vara breda nog för att komma fram med en stor lastare. Många portar för att lätt komma in och ut överallt i stallet. Detta är även en fördel på fler sätt då det många gånger kan vara bra att komma in med maskiner i stallet. Kan komma in om kor fastnat eller måste lyftas ut. Lysrör byts lätt ut med teleskoplastare.

Kulverten är placerad i ena kortsidan av stallet. En av anledningarna till detta är att det ska vara smidigare att komma fram och strö.

I. Det har inte påverkat på utformning av byggnaden. Däremot så vill man lätt kunna komma in i stallet för att lyfta ut avlivade kor. Därför är det redan många portar i stallet.

J. Nej

K. En egen brandcell till spånrummet annars ingen.

L. -